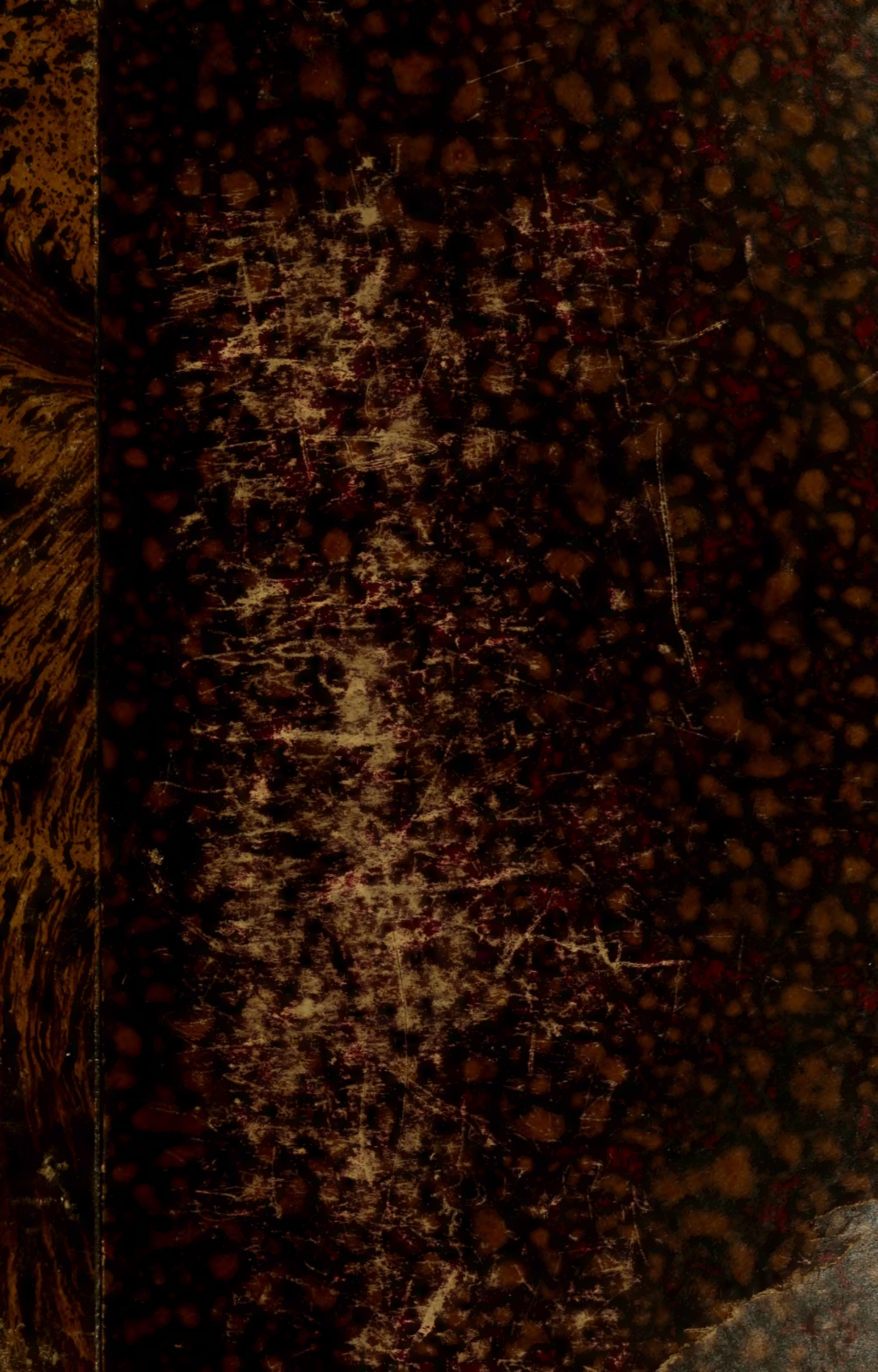



DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast
in Stuttgart. in Karlsruhe.

Sechste Reihe. Siebenundzwanzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 196 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. Engler in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. Hollenberg und Docent Dr. H. Kast

in Stuttgart. in Karlsruhe.

Zweihundertsiebenundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1890.

Mit 196 in den Text gedruckten und 30 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.



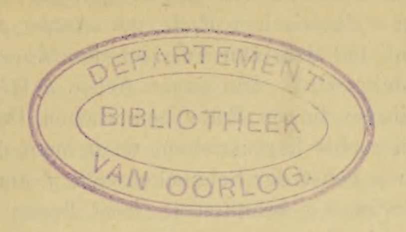
Inhalt des zweihundertsiebenundsiebenzigsten Bandes.

(1890.)

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständniſs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, ***Band*** (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.



Neue Regulatoren.

Patentklasse 60. Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Zur direkten Verstellung eines als Dampfzulafs dienenden Drehschiebers, welcher im Regulatorgestelle eingebaut ist, bringen *Schäffer und Budenberg* in Manchester nach einer Mittheilung in *Industries*, 1890 *S. 42, unter dem Namen Exact-Regulator eine Anordnung in den Handel, bei welcher der Kugelregulator unmittelbar durch einen Hebel an den Kurbelzapfen des Drehgitterschiebers angeschlossen ist.

Die Anordnung des Regulators selbst ist aus Fig. 1 Taf. 1 erkennbar. Die Pendeldrehpunkte *C* liegen in dem Hülsengewichte *W*, welches auf der hohlen Stange *S* verschiebbar ist, aber von dieser bei ihrer mittels Kegelräder bewirkten Umdrehung mitgenommen wird. Die im Boden des Regulatorgehäuses verschraubte Stange *Z* dient nur als Führung für den Regulator bezieh. die hohle Stange *S*. Die Pendel des Regulators sind mit Verlängerungen *P* versehen, mit welchen sie sich auf den Kopf der Stange *S* stützen, um das Gewicht *W* heben zu können, wenn die Kugeln nach oben ausschlagen. Zwischen die Nasen *L* der Hebel ist eine Ausgleichfeder *F* eingelegt.

Die früher beschriebene Regulirvorrichtung von *E. Klein* in Tilsit (*D. R. P. Nr. 39 737 vom 13. Oktober 1886) hat folgende Abänderung erfahren (*D. R. P. Nr. 50 581 vom 2. April 1890).

A und *B* (Fig. 2) zeigen einen Theil des hinteren Cylinderdeckels und des Schieberkastens einer liegenden Dampfmaschine mit der hinteren Stopfbüchse der Expansionsschieberstange bezieh. der Grundschieberstange *K*. Auf dem Schieberkasten ist das Hauptlagerconsol *D* festgeschraubt. Die Schneckenwelle *f* ruht mit ihrem unteren Ende auf einer Stellschraube mit Körnerspitze. Unterhalb der Nabe des wagerechten Rades *r* ist die Schneckenwelle *f* in einem Kugellager gehalten, welches das Ende des doppelt geführten Lagerbolzens *p* bildet. Eine Stellvorrichtung ist mit *Pmpd*, die Ausrückvorrichtung mit *g* bezeichnet. Die Riemenscheibe *w* ist auf die Seite der Kugel herübergebracht, um ein Auflegen und Abnehmen des Riemens zu ermöglichen, ohne denselben aufzutrennen. Die Reibungsscheibe q_2 ist, damit sie genau cen-

trisch laufen und nicht schlagen kann, auf einem Kegel der Achse *a* aufgeschliffen und durch eine Mutter festgehalten, während die Reibungsscheibe q_1 auf dem cylindrischen Ende der Achse *a* zwischen zwei Muttern eingeklemmt und dem Durchmesser des wagerechten Rades *r* entsprechend eingestellt wird. Die ganze Achse *a* läfst sich nach Abschrauben der an ihrem linken Ende befindlichen Doppelmuttern behufs Reinigung nach rechts herausziehen, wenn man den Splint bei *dp* löst und den Bolzen *p* nebst der Schneckenwelle *f* um 90° verdreht.

Die Schwunggewichte *k* erhalten je zwei flache Federn, welche gemeinschaftlich mittels einer Schraube mit versenkter Mutter in ihrer Mitte festgeschraubt werden. Die Tragfeder x_a liegt mit ihren Enden auf der Innenseite der anderen, x_b, frei auf und ist somit als ein mit beiden Enden frei aufliegender, in der Mitte belasteter Balken zu betrachten. Die Feder ist in gespanntem Zustande in die Höhlung des Kugelsectors hineingebracht und soll der Centrifugalkraft das Gleichgewicht halten. Die übertragende Feder *b* wird mit ihren Enden durch die Schrauben *n n* gehalten, ist in der Ruhe nicht gespannt und überträgt den Druck bezieh. Zug auf den Kopf *o* der inneren Achse *a*, je nachdem entweder die Spannung der Feder x_a oder die Centrifugalkraft des Gewichtes *k* überwiegt.

Damit die Elasticitätsgrenze der Tragfedern x_a niemals überschritten werde, wurden die Gewichte *k k* bei *y y* in der gezeichneten Weise abgesetzt, so dafs sie mit ihren viertelkreisförmigen Vorsprüngen in die übergreifenden Ränder der Muffe *v* bezieh. der Riemenscheibe *w* einfassen, sobald sie über die ihnen bestimmte Grenze hinaus sich von der Drehungsachse entfernen wollen. Die Muffe *v* sowohl als die Riemenscheibe *w* umschliefsen mit ihrer quadratischen Oeffnung die Enden der übertragenden Feder x_b, welche ihrerseits auf dem quadratischen Theile der durchbohrten Welle *b* aufliegt und mittels genau gebohrter Löcher die Schafte der Schrauben *nn* umschliefst. Die übertragenden Federn x_b x_b vermitteln solchergestalt die bezweckte Verbindung zwischen der Welle *b* und der inneren Achse *a*.

Die Schneckenwelle *f* und mit ihr das Rad *r* soll in der Richtung der Regulatorachse innerhalb geringer Grenzen genau und zugleich bequem eingestellt werden können. Ist die Normalstellung der Schneckenwelle durch die Stellschraube bestimmt, so soll demnach das Rad *r* dem Drucke von rechts oder links nachgeben, sobald der Druck das erforderliche Mafs überschreitet, soll aber dann wieder in die vorige Stellung zurückkehren. Wenn die bezweckte Regulirung in ihrer schliefsenden bezieh. öffnenden Endstellung anlangt, soll das Rad *r* aufser Berührung mit den Reibungsscheiben *q* gebracht werden, indem dem Lagerbolzen *p* eine Verschiebung nach rechts bezieh. links mitgetheilt wird. Behufs genauer Einstellung dient zunächst die Differentialschraube ***P***. Dieselbe hat zwei Gewindetheile, deren Gänge dieselbe

Richtung (hier rechts), aber verschiedene Steigung haben. Das gröbere Gewinde hat sein Muttergewinde in der Nabe des Lagerconsols bei P, das feine trägt eine vierkantige Mutter m, welche durch einen Schlüssel d gegen Drehen gehindert wird; der Schlüssel ist mittels eines Splintes mit dem Lagerbolzen p fest verbunden. Bei einer Umdrehung der Scheibe P rechts herum bewegt sich die Mutter m um die Differenz der beiden Gewindeganghöhen vorwärts, drückt die Spiralfeder S_1 um diese Gröfse zusammen, und der Lagerbolzen mit dem Schlüssel d folgt dieser Bewegung in Folge der Spannung der Spiralfeder S_2. Letztere ist annähernd halb so stark gespannt als die Feder S_1 und entspricht dem Drucke, welcher zwischen den Reibungsscheiben erforderlich ist. Die doppelt so starke Feder S_1 drückt an ihrer linken Seite mittels des Bundes einer zugleich zum Schutze des Gewindes dienenden Hülse t gegen den Schlüssel d und die Mutter m gleichzeitig, nimmt also die Spannung der Feder S_2 auf und gibt den Ueberschufs an die Mutter m ab.

Der Lagerbolzen p trägt entweder einen Metallkopf z mit Kugellagerbohrung oder eine Gabel, welche die Zapfen einer conisch gebohrten Lagerbüchse aufnimmt, beides, um eine Verdrehung der Schneckenwelle um ihren Unterstützungspunkt in geringen Grenzen zu ermöglichen.

Das Stellrad J hat an seinem Rande einen Schlitz, in welchem der Anschlag g verstellbar befestigt wird. Letzterer stöfst mit seinem Kopfe an das untere Ende des Schlüssels d, sobald der Apparat festgehalten werden soll, und zwar nach einem nahezu vollen Umgange des Stellrades J entweder von rechts oder von links. Falls ein geringerer Umdrehungswinkel des Stellrades J bezweckt wird (z. B. für *Rider*-Steuerung), so ist an geeigneter Stelle ein zweiter Anschlagbolzen am Rande des Stellrades J angeordnet.

Auf einer durch die Stopfbüchsschrauben festgehaltenen, über die Expansionsschieberstange lose aufgesteckten Hülse dreht sich das durch die Schnecke bewegte Stellrad J. Auf der Zeichnung ist nur der Theilkreis und ein Arm angedeutet. Dasselbe hat bei L einen Schlitz, in welchem ein Mitnehmerbolzen verstellbar befestigt ist. Auf dem vierkantigen Ende der Expansionsschieberstange ist mittels eines Winkelkeiles ein Hebel befestigt, welcher mit seinem länglich runden Loche auf dem Mitnehmer hin und her gleitet und die drehende Bewegung des Stellrades J auf die Expansionsschieberstange überträgt.

Eine Reihe verschiedenartiger Ausführungen eines Regulators gibt *G. Schmitz-Dumont* in Dresden (* D. R. P. Nr. 50385 vom 6. Juli 1889) an.

Die Bewegungsübertragung von der Maschine auf den Schwungkugelregulator, dessen Kugeln sich in einer astatischen Curve bewegen, geschieht durch eine Schraube und eine Mutter, von denen die eine mit der Maschine, die andere mit dem Regulator verbunden ist. Indem

die Mutter entweder unter dem Drucke der Schwerkraft an der Schraube herabzulaufen trachtet oder unter dem Zug der Centrifugalkraft sich an der Schraube hinaufzuschrauben sucht, wird folgendes erreicht:

1) Der Regulator ist in allen Stellungen nur für ein und dieselbe, der astatischen Curve entsprechende Winkelgeschwindigkeit in Ruhe;

2) eine Aenderung der Stellung der Kugeln kann nicht mehr sprungweise, sondern nur durch ein Herauf- und Herunterschrauben der Mutter geschehen;

3) die Schwungkugeln mit der Mutter behalten obige bestimmte Winkelgeschwindigkeit constant bei, so lange sie nicht durch die Enden der Schraube aufgehalten werden.

Bei einer Verlangsamung des Maschinenganges ersetzt die Schwerkraft durch eine Abwärtsbewegung der Mutter den Betrag, den die Schwungkugeln an lebendiger Kraft verloren haben. Bei einer Beschleunigung des Maschinenganges bremst die zu viel erzeugte Centrifugalkraft der Kugeln durch eine Aufwärtsbewegung der Mutter ihre eigene Winkelgeschwindigkeit wieder auf die bestimmte constante Winkelgeschwindigkeit herab. Indem diese Wirkungen zugleich von statten gehen, kommen die Geschwindigkeitsänderungen der Maschine nur durch ein Auf- und Abwärtssteigen der Kugeln mit Mutter zum Ausdruck, während die Winkelgeschwindigkeit beider constant bleibt.

Bei einem Schwungradregulator von ***D. P. Davis*** in Allendale, N.-J., Nordamerika (*Englisches Patent Nr. 323 vom 8. Januar 1889), wird das vom Regulator beeinflufste Excenter mittels eines Kataraktes festgehalten. Die Regulirung erfolgt zunächst auf die Steuerung des Kataraktcylinders, wodurch vor oder hinter den Kolben desselben mehr Flüssigkeit treten und dadurch eine Verschiebung des Kolbens und somit des Stellexcenters erfolgen kann.

Ein Schwungradregulator der ***Maschinenfabrik Oerlikon*** (*D. R. P. Nr. 47751 vom 6. Mai 1888) ist in Fig. 3 und 4 dargestellt.

Das Gehäuse a mit concentrischer Nabe a_1 sitzt auf der Kurbelwelle B fest; auf der Nabe a_1 dreht sich das Excenterstück e, welches zwei einander gegenüberstehende Arme mit Zapfen e_1 und e_2 hat. Die Stangen b_1 und b_2 verbinden die Zapfen e_1 und e_2 (also auch das Excenterstück e) mit den Centrifugalhebeln c_1 und c_2, deren Drehpunkte d_1 und d_2 im Gehäuse a befestigte Zapfen sind. Die während der Wellenumdrehung als Centrifugalgewichte wirkenden Hebel c_1 und c_2 fassen die Enden der zwischen ihnen liegenden Spiralfeder f, und zwar derart, dafs die Feder und somit auch ihre Wirkung durch das Wellenmittel geht, womit jedes durch Centrifugalkraft sonst vorhandene Ausbiegen der Feder vermieden ist. Die Spannung der Feder wird die Hebel c_1 und c_2 nach innen ziehen, und sie wird nur überwunden durch Einwirkung der Centrifugalkraft auf diese Gewichtshebel c_1 und c_2, welche vollständig symmetrisch angeordnet und gleich schwer sind. Die

Enden f_1 und f_2 der Feder f werden je von einer Mutter m_1 gefafst. Der Mutterkopf stützt sich auf einen Ring, der mittels Kerben sich gegen eine am Centrifugalhebel c_1 bezieh. c_2 befindliche Schneide g_1 anlegt.

Im Gegensatze zu anderen Constructionen wirkt hier durch die gemeinsame Zugspannung der Feder f die Centrifugalkraft des einen Gewichtes c_1 direkt zur Ausbalancirung der Centrifugalkraft des anderen Gewichtes c_2, ohne dafs diese Kraft noch durch andere Gelenke übertragen würde als durch die leicht beweglichen Schneiden g_1 (bei f_1) bezieh. g_2 (bei f_2). In Folge der Gemeinsamkeit der Wirkung der Feder f auf die Hebel c_1 und c_2 können auch keine Differenzen in der Kraftwirkung auf diese Hebel c_1 und c_2 auftreten, welche Differenzen durch die Bewegungsgelenke e_1 und e_2 und durch das Excenter e zu übertragen wären.

Durch Drehung des inneren Excenters oder Excenterstückes e in Folge der Centrifugalhebelwirkung wird auch das äufsere, auf e drehbare Ringstück Ee, welches das Schieberexcenter bildet, mit dem Arme h_0 verschoben. Der Arm h_0 ist durch die Stange i_1 mit dem festen Punkte i des Gehäuses a verbunden und dreht das Ringstück Ee mit der Welle herum, so dafs es die zur Bewegung eines Expansionsschiebers nöthige Excenterscheibe bildet. Hierbei entspricht jeder verschiedenen Lage der Centrifugalhebel c_1 und c_2 eine andere relative Lage der Excenterscheibe Ee zur Kurbelwelle.

Die Reibung des äufseren Excenterringes E_0 auf der Excenterscheibe Ee oder eine Zug- oder Druckwirkung in der Richtung der Excenterstange hat keine Rückwirkung auf die Centrifugalgewichte c_1 und c_2, um sie aus ihrer relativen Lage zu bringen. Die Excentricitäten des Excenters e und des Ringstückes Ee und der Drehungswinkel von e können so gewählt sein, dafs sie für die veränderliche Bewegung eines einzelnen Vertheilungsschiebers geeignet sind, oder aber sie können so gewählt werden, dafs die resultirende veränderliche Bewegung der Excenterstange für einen Expansionsschieber pafst, der auf dem Rücken eines von einem festen Excenter bewegten Vertheilungsschiebers hin und her gleitet.

Der Schwungradregulator von *A. G.* ***Brown*** in Globe Iron Works, Bolton, England (*D. R. P. Nr. 48 859 vom 2. April 1889), ist in Fig. 5 und 6 abgebildet; bei dieser Ausführung ist besondere Rücksicht darauf genommen, den Regulator einer veränderten Geschwindigkeit der Maschine anzupassen.

a ist die Triebwelle der Maschine, welche regulirt werden soll, *b* eine Scheibe, welche mit der Welle ein Stück bildet oder auf derselben festgekeilt ist. *c c* sind von der Platte *b* vorstehende Zapfen, die mit den beiden Schwunggewichten *d* in Verbindung stehen, die auf ihrer anderen Seite die Verbindungsglieder *e e* tragen, durch welche die Verbindung mit dem Hilfsexcenter *f* hergestellt ist. Die Gewichte *dd* sind

an dem einen äufsersten Ende mit der einen Seite einer starken Spiralfeder *g* verbunden. deren andere Seite verstellbar an einer Schraube befestigt ist, welch letztere durch eine Lasche h_1 geht, welche einen Vorsprung auf der Fläche der Scheibe *b* bildet: die segmentartigen Einschnitte d_1 sind dazu bestimmt, den Ausschlag der Hebel *d* durch Contact mit den Kurbelstiften d_2 zu begrenzen.

Unmittelbar vor dem Hilfsexcenter *f* befindet sich das Hauptexcenter *i* so angeordnet, dafs es im Stande ist, an dem auf der Welle *a* festsitzenden Führungsschuh *j* hin und her zu gleiten. Der Excenterbügel *k* des Hilfsexcenters steht mit der inneren Fläche des Hauptexcenters *i* in Verbindung mittels der Kurbelscheibe *l m*. Der eine dieser Stifte *l* ist in das Hauptexcenter eingenietet und der andere Stift *m*, der in der angegebenen Weise kurbelartig abgesetzt ist, ist verbunden mit dem Bügel *k* des Hilfsexcenters.

Um den Regulator der verlangten Schnelligkeit anzupassen, wird der Spiralfeder *g g* dadurch eine entsprechende Spannkraft gegeben, dafs die Adjustirschrauben *h h* so angezogen werden, dafs die Federn der Centrifugalkraft der Schwunggewichte *d d* das Gleichgewicht halten, wenn die letzteren die innerste Stellung und ihre normale Schnelligkeit erreicht haben.

Sobald sich die Schnelligkeit der Umdrehung der Welle *a* vermehrt, werden die Schwunggewichte *d* noch mehr nach aufsen getrieben und ziehen durch ihre Verbindung mit dem Zapfen *e* das Hilfsexcenter *f* derart, dafs sich letzteres auf der Welle *a* dreht. Dadurch wird der Excenterwinkel des Hilfsexcenters verstellt, und der Bügel *k* des Hilfsexcenters führt in Folge dessen eine Bewegung in Richtung des Pfeiles aus.

Durch die Verbindung des Excenterbügels *k* mit dem Hauptexcenter *i* mittels des Kurbelstiftes *l m* wird letzterer bei der beschriebenen Bewegung des Hilfsexcenters *f* veranlafst, eine Bewegung in der Richtung des Pfeiles auszuführen, indem dasselbe mit seinen Führungen auf dem Schuh *j* auf der Welle gleitet. Dadurch wird der um das Hauptexcenter gelegte Bügel und die starren Verbindungstheile des Bügels mit der Steuervorrichtung (Muschelschieber u. dgl.) veranlafst, eine Rückwärtsbewegung auszuführen. Da ferner die Steuerung eine Rückwärtsbewegung macht, so wird der Dampfkanal geschlossen und dementsprechend die Geschwindigkeit der Maschine vermindert.

Nimmt umgekehrt die Umlaufzahl der Welle *a* unter einer gewissen Grenze ab, so wird durch die Gewichte *d* das Hilfsexcenter *f* aus der Stellung Fig. 5 noch mehr nach rechts getrieben, dadurch der Bügel *k* des Excenters vom Centrum der Welle *a* entfernt und wiederum durch die Verbindung des Bügels *k* mit dem Hauptexcenter *i* durch den Kurbelstift *l m* letzterer nach aufsen gezogen, und tritt dann gröfsere Dampffüllung und erhöhte Geschwindigkeit ein.

Die besondere Art, in welcher die Federn *g g* auf der einen Seite mit den Schwunggewichten *d d* und auf der anderen Seite mit den Stellschrauben *h h* verbunden sind, wird durch die mittels der Schrauben verschiebbaren Aufsätze *o* bewerkstelligt. Diese Aufsätze haben auf ihrer Aufsenseite eine schraubenförmige Eindrehung, die den inneren Windungen der Schraubenfedern entspricht, in Bezug auf Durchmesser und Steigung, so dafs, wenn diese Aufsätze auf beiden Enden in die Schraubenfedern geschraubt werden, eine einfache und sichere Verbindung hergestellt ist und die Federn nach Erfordernifs verlängert oder verkürzt werden können. Durch Einschrauben der Aufsätze *o* in die beiden Enden der Schraubenfedern *g g* wird die Stärke derselben erhöht, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, die Spannkraft der Federn auf das Genaueste einstellen zu können.

Der Regulator von ***Hees und Wilberg*** in Magdeburg-Sudenburg (* D. R. P. Nr. 48633 vom 21. December 1888) arbeitet in der Weise, dafs er die Geschwindigkeit, durch ein Hemmnifs hervorgerufen, durch Verdünnung der Luft in einem Behälter, dessen Bewegungsmechanismen mittels Hebelwerkes von einem hin und her gehenden Theile der Maschine gesteuert werden, dadurch regelt, dafs er periodisch das Regulirventil in oder aufser Thätigkeit setzt.

In Fig. 7 und 8 ist *a* ein hin und her gehender Theil einer Maschine, der sich bei jedem Abwärtsgange auf den in *b* beweglichen Hebel *c* setzt, diesen nach unten drückt und dadurch den Kolben *d* des Behälters *e* nach oben bewegt, was ein Heraustreiben der im Behälter *e* befindlichen Luft durch die Oeffnungen *f* im Gefolge hat. Um ein Herabgehen des Kolbens *d* zu ermöglichen, ist im oberen Theile des Behälters eine Schraube *h* angebracht, deren Gewindegänge von einem nach aufsen spitz zulaufenden Schlitz unterbrochen sind. Je langsamer die Maschine arbeiten soll, je mehr mufs die Schraube nach innen zu gedreht und der Schlitz für den Luftzutritt verkleinert werden; je schneller die Maschine laufen soll, je weiter mufs die Schraube *h* herausgedreht und dadurch der Luftzutritt vergröfsert werden.

Der Kolben, der so schwer ist, dafs er den Hebel *c* und *k* in die Aussparung des Ventils *l* drückt und somit als Gegengewicht wirkt, kann je schneller nach unten fallen, je gröfser der Querschnitt des Luftzutrittes in der Schraube *h* ist, und je langsamer, je kleiner dieser Querschnitt ist. Wenn nun das Herabfallen des Kolbens durch die Stellung der Schraube *h* für eine bestimmte Tourenzahl eingestellt ist und der hin und her gehende Theil *a* durch die Kraftimpulse im Cylinder eine schnelle Gangart annimmt, so wird *a* den Hebel *c* mitnehmen, bevor der Kolben *d* so weit heruntergegangen, dafs der Ansatz *m* des Hebels *k* bereits bei *l* unter das Ventil gegriffen hat. Das Ventil wird in dem Falle also von der Steuerung der Maschine nicht gehoben, und die wirkende Kraft ist so lange dadurch abgeschlossen, bis die Gang-

art der Maschine wieder so langsam geworden ist, dafs der Hebel *k* die Aussparung *l* erreicht. Damit ein schnelles und sicheres Einrücken des Hebels *k* möglich, ist in der Seitenwand des Behälters *e* eine Oeffnung *n* derart angeordnet, dafs kurz vor dem Momente, wo der Ansatz *m* des Hebels *k* in die Aussparung *l* greift, der Kolben *d* beim Abwärtsgange die Oeffnung *n* freilegt. Es hört dann durch den Zutritt der Luft durch *n* die Luftverdünnung im Behälter *e* auf und das Gewicht des Kolbens *d* drückt schnell den Hebel *k* mit Ansatz *m* in die Aussparung *l*, so dafs das Regulirventil von der Steuerung wieder mitgenommen werden kann.

Der in Fig. 8 dargestellte Apparat wirkt durch Luftverdichtung. Sobald der Kolben im Behälter nach oben gezogen wird, tritt durch Ventil *g* Luft in den Raum *q*. Beim Abwärtsgange des Kolbens geht derselbe je nach der Gröfse des Querschnittes in der Schraube *h*, welche den Austritt der Luft vermittelt, in gröfseren oder kleineren Zwischenräumen durch seine eigene Schwere nach unten. Im Uebrigen functionirt der Apparat wie eingangs beschrieben.

Die dargestellte Einrichtung dient für einfach wirkende Gasmotoren. Für doppelt wirkende Maschinen ist die Vorrichtung doppelt auszuführen; für Dampf- und Heifsluftmaschinen erleidet der Regulator unwesentliche Abänderungen.

Der Pendelregulator von *H. Reisert* in Köln (*D. R. P. Nr. 48674 vom 8. Februar 1889) benutzt ein frei schwingendes Pendel durch dessen direkte Einwirkung auf den Steuermechanismus. Die Regulirung ist bei Ventilen, Flach- und Rundschiebern anzuwenden. Die Zeichnung (Fig. 9 und 10) stellt eine Anwendung mit einem bei Flachschiebersteuerungen üblichen Expansionsapparate dar.

Auf dem Gehäuse des Schiebers oder Kolbenventiles *V* befindet sich, mit dem Deckel desselben fest verbunden, der Ständer *S* mit Lager a_1 für die das Ventil *V* bethätigende Welle *A*, welche von der Schieberstange oder einem anderen Maschinenorgan aus eine oscillirende Bewegung erhält. Diese Bewegung wird durch zwei an den Enden eines Balanciers *M* drehbar gelagerte Knaggenhebel *k k*, welche sich unter dem Einflusse einer Feder *f* gegen das Querhaupt *H* der durch Federn f_1 abwärts gedrückten Ventilstange *b* anlegen, abwechselnd übertragen, indem die Nase des einen oder anderen Hebels *k k* in bekannter Weise gegen entsprechende Nasen des Querhauptes *H* fafst und dieses mit dem Ventil *V* bei seiner Aufwärtsbewegung anhebt.

Am oberen Ende des Ständers *S* ist ein frei schwingendes Pendel *P* in a_2 und *B* aufgehängt, welches zur Regulirung seiner Schwingungsdauer zwei verstellbare Gewichte $G\,G_1$ trägt und mit dessen Achse *d* ein kurzer Balancier *Q* verbunden ist, an welchem um Zapfen *z z* zwei zur Auslösung der Knaggenhebel *k k* dienende Schienen *s s* drehbar aufgehängt sind. Dieselben legen sich durch ihr Eigengewicht gegen eine

Gleitrolle *F*, erhalten daher durch die schwingende Bewegung des Pendels eine abwechselnde Auf- und Abwärtsbewegung und sind von solcher Länge, dafs sie mit ihrem keilförmig abgeschrägten freien Ende gegen die Knaggenhebel *k k* wirken, um dieselben auszulösen und um gleichzeitig durch dieselben einen neuen Antrieb zu erhalten, welcher, auf das Pendel selbst übertragen, dieses in regelmäfsiger Schwingung erhält.

Die Entfernung der beiden Zapfen *z z* von der Schwingungsachse des Pendels ist so gewählt, dafs die Bewegung der beiden Schienen *s s* eine wesentlich langsamere bezieh. geringere als diejenige der Knaggenhebel *k k* ist, so dafs also diese die Schienen *s s* in ihrer Bewegung überholen und je nach ihrer gröfseren oder geringeren Geschwindigkeit früher oder später gegen die Schienen *s s* treffen und ausgelöst werden, in Folge dessen auch das Ventil u. s. w. jeweilig früher oder später abschliefsen bezieh. eine längere oder kürzere Zeit geöffnet halten. Im Momente der Auslösung ist die Bewegung der Schienen *s s* und der Knaggenhebel stets in einer Richtung.

Ist die Geschwindigkeit der Maschine zu grofs, so hebt sich der betreffende Knaggenhebel *k* schneller und wird frühzeitiger durch die entsprechende Schiene *s* ausgelöst, so dafs die Dampffüllung des Cylinders eine geringere und in Folge dessen der Gang der Maschine ein langsamerer wird.

Nimmt dagegen die Geschwindigkeit der Maschine ab, so verzögert sich in gleichem Verhältnisse die Geschwindigkeit der Knaggenhebel, welche in Folge dessen später ausgelöst werden, so dafs die Dampffüllung eine gröfsere wird und die Geschwindigkeit zunimmt.

Der den Schienen *s s* ertheilte Antrieb ist innerhalb gewisser Grenzen ein gleicher und in Folge dessen auf die Schwingungsdauer des Pendels eine stets gleichbleibende. In besonderen Fällen kann eine Begrenzung des Ausschlages durch entsprechende Anordnung von Schleppfedern erzielt werden, welche erst dann in Wirkung treten, wenn der Ausschlag eine gewisse Grenze übersteigt.

Der in Fig. 11 abgebildete Regulator von ***F. Westphal*** in Görlitz (*D. R. P. Nr. 51997 vom 10. December 1889) ist zur Regulirung von Schiebermaschinen mit *Meyer*- oder *Rider*-Steuerung bestimmt.

Es ist vielfach versucht worden, die *Meyer*-Steuerung, welche unter den Expansionssteuerungen sich als die beste bewährt hat, unmittelbar vom Regulator zu beeinflussen. Dies Bestreben zeitigte die vielen Auslösemechanismen, die wohl sinnreich genannt zu werden verdienen, aber dennoch so zusammengesetzt sind, dafs sie zu manchen Unzuträglichkeiten Veranlassung geben, die ihrer weiteren Einführung entgegenstehen. Da man mit einer Aenderung der Steuerung nichts erreichen konnte, wurde nun versucht, den Regulatoren gröfsere Energie zu verleihen oder auch ihre Bewegung mittelbar auf die Steuerung zu übertragen. Auch diese Constructionen sind nicht frei von Mängeln und

leiden die mittelbaren Uebertrager namentlich an dem Uebelstande, dafs sie zu langsam reguliren, wenigstens bei gröfseren Schwankungen im Kraftbedarfe.

Dieser Nachtheil ist bei dem im Folgenden beschriebenen Regulator vermieden. Man kann die Empfindlichkeit desselben verändern, ohne die übrigen Eigenschaften dadurch zu beeinflussen. Der Regulator besteht aus einem Hohlkörper *A*, der im unteren Theile zu einem Cylinder ausgebildet ist: in diesem letzteren befindet sich ein auf der Regulatorspindel festsitzender Kolben ***K***. Die Cylinderwandung ist so stark ausgeführt, dafs dieselbe in einer parallel mit der Cylinderachse verlaufenden Bohrung einen Cylinderschieber aufnehmen kann. Dieser Schieber *S* enthält eine axiale Bohrung, in die zwei die Wandung durchbrechende Bohrungen $b\ b_1$ einmünden; aufserdem sind noch zwei ringförmige Nuthen $e\ e_1$ in den Cylinderschieber eingedreht. Dieser Schieber steht mit dem Muff *m* zweier oder mehrerer Centrifugalpendel in Verbindung und wird somit bei schnellerer Rotation der Spindel ***R*** gehoben und beim langsameren Umlauf derselben gesenkt. Die Bewegung des Muffes *m* ist nach oben durch einen Stellring *s* und nach unten durch den Cylinderboden begrenzt. Die Spindel ***R*** ist bis etwa zur halben Höhe des Gehäuses *A* axial durchbohrt, um Druckluft in den Behälter *A* hineinleiten zu können.

Bei schnellerem Gange der Maschine hebt sich Muff *m* und somit Schieber *S*, dadurch tritt Bohrung *b* mit einer in den oberen Cylindertheil führenden Bohrung *a*, und Nuth c_1 mit der unten in den Cylinder führenden Bohrung a_1 in Verbindung; es tritt also Druckluft aus dem Behälter *A* durch Bohrungen *b* und *a* über den Kolben und hebt dadurch den Behälter, der durch eine in Ringnuth *N* eingreifende Schelle und Gestänge mit der Steuerung verbunden ist, und verstellt dieselbe. Die unter dem Kolben befindliche Luft kann bei dem Aufwärtssteigen des Regulators durch Bohrung a_1, Ringnuth e_1 und Bohrung o_1 ins Freie gelangen. Die Aufwärtsbewegung des Regulators hört auf, sobald die beiden Cylinderkanäle $a\ a_1$ von dem Schieber ***S*** wieder verschlossen sind. Es wird also mit anderen Worten die Stellung des Regulators stets mit der des Muffes *m* übereinstimmen. Bleibt nämlich die Maschine mit ihrer Umlaufzahl hinter der normalen Zahl zurück, so wird Muff *m* sich senken und der Schieber ***S*** den Behälter ***A*** durch Bohrung b_1 und a_1 mit dem unter dem Kolben ***K*** befindlichen Cylinderraume in Verbindung setzen und ***A*** abwärts drücken; dem ebenfalls abwärts wirkenden Eigengewichte des Apparates ist dadurch Rechnung getragen, dafs die Spindel ***R*** unter dem Kolben ***K*** entsprechend stärker gehalten ist, wie über demselben. — Die über dem Kolben befindliche Luft strömt durch Bohrung *a*, Ringnuth *c* und Bohrung *o* ins Freie.

Eine andere Ausführungsform des Schiebers erscheint dann geboten, wenn der Behälter *A* mit einem Vacuum (z. B. dem Conden-

sator) in Verbindung gesetzt wird. Es wird dann die atmosphärische Luft die Rolle der Druckluft übernehmen, indem sie von aufsen über oder unter den Kolben *K* tritt, wobei stets die entgegengesetzte Cylinderseite mit dem Vacuum verbunden wird.

Durch ein in die Dampfzuleitung zur Maschine eingefügtes Flügelrad wirkt der Regulator von ***J. W. Brown*** und ***W. W. Sutcliffe*** in New Orleans (* D. R. P. Nr. 51935 vom 23. November 1889), welcher in Fig. 12 abgebildet ist.

Das Gehäuse *A* trägt den ganzen Apparat; dasselbe ist mit einem Flansch *r* versehen, mittels dessen das Gehäuse auf dem Schieberkasten befestigt wird. Dieses Gehäuse besitzt Dampfkanäle von gewöhnlicher Form und die nöthigen Ventile. Ueber dem oberen Ventil ist in dem Gehäusedeckel *V* ein Packungsring *W* zur Abdichtung der Ventilstange angeordnet. Auf dem Gehäuse *A* ist die Zwischenkammer *B* durch Flanschen und Bolzen *d* befestigt. Die Kammer *B* geht an ihrem oberen Ende in ein Gehäuse *C* über, welches mit einem Dampfeinlafskanal *N* versehen ist. Innerhalb der äufseren Gehäusewand ist in genügender Entfernung eine zweite Wand angeordnet, wodurch ein Kanal P_1 gebildet wird. In der inneren ringförmigen Wandung sind eine Reihe schräg gerichteter Kanäle *P* angebracht, von denen einer der Mündung des Einströmungskanals *N* gegenüberliegt. Geschlossen ist das Gehäuse *C* mit einer Scheibe, welche auf demselben durch Bolzen festgeschraubt wird und das Gestell *W* trägt. In der Mitte der Scheibe ist ein mit Gewinde versehenes Loch angeordnet, in das eine Muffe *m* geschraubt wird, die ihrerseits ein die Ventilstange umgebendes Rohr aufnimmt.

Um eine dichte Verbindung am oberen Theile des Gehäuses *C* zu bilden, wird über die Muffe eine Mutter mit glattem, senkrechtem Loch für den Durchgang der Ventilstange und des diese umgebenden Rohres geschraubt.

Ein Rohr *M* umgibt die Ventilstange und geht mit seinem unteren Ende durch das Gehäuse *C* und das Flügelrad, in welchem es mittels eines Schraubenbolzens befestigt ist. Wird jetzt dem Flügelrade durch den gegen seine Flügel *Q* stofsenden Dampf eine Bewegung ertheilt, so dreht sich das Rohr *M* mit, und zwar mit gleicher Geschwindigkeit.

Die Regulatorkugeln *G* sitzen an Armen, die wiederum mit ihren Enden an zwei Scheiben befestigt sind. Die untere, *F*, dieser Scheiben ist durch einen Schraubenbolzen an dem rotirenden Rohr *M* in einer beliebigen Stellung befestigt. Oberhalb der Scheibe *F* befindet sich auf dem Rohr *M* ein ringförmiger Ansatz *h*, welcher auf demselben verschoben werden kann und zur Regulirung der Schraubenfeder *i* dient, die um das Rohr *M* zwischen dem Ansatze *h* und der oberen beweglichen Scheibe *H* angeordnet ist. Die obere Scheibe *H* ist an ihrer unteren Seite mit einem Ansatze *g* versehen, gegen den das obere Ende

der Feder *i* stöfst, während auf der oberen Seite sich ein bügelartiges Gestell erhebt, das mit einer senkrechten Hülse *J* versehen ist, durch welche die Ventilstange geht.

In der Hülse *J* ist eine Muffe angebracht, die am unteren Ende einen Ansatz *f* besitzt, mit welchem sie gegen die untere Seite des Gestelles stöfst. Die Muffe ist mit einem Muttergewinde versehen und besitzt aufserdem am oberen Ende ein Aufsengewinde, auf welches die Mutter *L* geschraubt wird, wodurch, nachdem die das Gestell tragende Scheibe und die Muffe *L* auf das Rohr *M* geschoben ist, die Ventilstange herabgeschraubt werden kann, um die Ventilkörper auf ihren Sitz zu pressen. Auf das obere Ende des rotirenden Rohres *M* ist eine Mutter *e* geschraubt, welche gleichfalls mit einem Loche für die durch dieselbe gehende Ventilstange versehen ist. In das obere Ende der Ventilstange ist ein Gewinde geschnitten, auf welches eine Mutter *K* geschraubt ist, durch welche die Ventilstange mit den Ventilkörpern unabhängig von den Regulatorkugeln und dem einströmenden Dampfe beeinflufst werden kann. *b* und *C* sind die Ventilkörper, die an der Stange *D* befestigt sind, *l* die obere Platte des Gestelles *W* über dem Gehäuse *C*.

Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende:

Der vom Kessel kommende Dampf tritt durch den Einlafskanal in den Raum P_1 und weiter durch die Oeffnungen *P*, wobei er gegen die Flügel *Q* des Flügelrades *Z* stöfst und dieses dreht; gleichzeitig hiermit wird auch das am Flügelrade befestigte Rohr *M* gedreht. Der Dampf geht dann weiter durch den Kanal *t*, hebt die Ventile und tritt in den Schieberkasten, wobei die Kraft des Dampfes oder die Gröfse der Einströmung vom Regulator in der nachstehend beschriebenen Weise regulirt wird.

Nachdem der Schraube die erforderliche Spannung gegeben ist und der Dampf wie vorher eintritt, werden die Regulatorkugeln durch die Centrifugalkraft von der Mitte entfernt; dadurch ziehen sie die obere Scheibe *H* und den damit verbundenen Bügel herab, welcher mittels des Ansatzes *f* der Muffe die Ventilstange herabdrückt und die Ventilkörper auf ihren Sitz prefst, wodurch die Dampfeinströmung zum Schieberkasten aufgehoben wird.

Ein indirekt wirkender Regulator ist von ***H. und W. Pataky*** in Berlin (*D. R. P. Nr. 50 208 vom 11. Juli 1889) patentirt. Derselbe ist in Fig. 13 dargestellt.

a bezeichnet den vom Centrifugalregulator bewegten Hebel, *b* die Stange, welche den Hebel *a* mit dem Hebel des Drosselventils verbindet, und *c* eine bewegliche Muffe, die oben und unten mit Flanschen versehen ist, deren Bewegung durch die Stellringe *d d* begrenzt wird. Zwei Sternräder $e\,e_1$ sind an der Muffe *c* befestigt. Die Mutter *f* ist durch Kreuzkopfverbindung an dem Drosselventilhebel f_1 befestigt und

schiebt sich auf dem Gewinde des unteren Theiles der Muffe *c* auf und ab. Eine mit Schnurlauf versehene Scheibe *g* besitzt auf der einen Seite vorstehende Stifte g_1. Diese Scheibe *g* dreht sich auf einer Spindel, welche an dem verschiebbaren Ständer *h* befestigt ist, und wird von der Schwungradwelle aus angetrieben. Anstatt einer Scheibe *g* mit einem einzigen Schnurlauf kann ein Stufenkranz in Verwendung kommen.

Wenn die Maschine mit normaler Schnelligkeit läuft, so bewegen sich die Stifte g_1 der Scheibe *g* zwischen den Sternrädern $e\,e_1$, ohne dieselben zu berühren; wenn die Geschwindigkeit sich vermehrt oder vermindert, so wird die Stange *b* durch den Regulatorhebel *a* gehoben oder gesenkt und eines oder das andere der beiden Sternräder *e* kommt in Eingriff mit dem Zapfen g_1 der umlaufenden Scheibe *g*, wodurch die Muffe *c* in der einen oder anderen Richtung gedreht wird und die Mutter *f* sich in Folge dessen hinauf oder herunter schraubt. Hierdurch wird der Klappenhebel f_1 gehoben oder gesenkt und dadurch die Dampfzuströmung entsprechend geregelt.

Anstatt der Muffe *c* kann die Stange *b* drehbar angeordnet werden; in diesem Falle sind die beiden Sternräder an dieser Stange, deren Ende mit Gewinde versehen ist, befestigt. Anstatt zwei Sternräder kann auch nur ein solches von entsprechender Höhe angewendet werden, in welchem Falle die Stifte das Rad oberhalb des Mittelpunktes der Scheibe *g* in der einen Richtung und unterhalb dieses Centrums in der anderen Richtung bewegen.

Um das Ueberschrauben der Gewinde zu verhindern, sind mehrere daumenartige Vorsprünge an dem Umfange der Zapfenscheibe *g* sowie am Kreuzkopf *f* der Mutter verstellbar angeordnet, so dafs bei erfolgtem gröfsten Hub des Kreuzkopfes *f* der Vorsprung an der Scheibe *g* in Berührung mit dem Vorsprunge am Kreuzkopfe kommt, wodurch die Umdrehung der Zapfenscheibe *g* aufhört und ein Ueberschrauben verhindert wird.

Der von ***Brettmann*** in Weifsenfels (*D. R. P. Nr. 48562 vom 14. November 1888) angegebene, in Fig. 14 und 15 abgebildete elektrisch-mechanische Geschwindigkeitsregler besteht aus einem Stromschalter und aus der Vorrichtung zum Uebertragen der Wirkung eines elektrischen Stromes auf die Kraftmaschine. Der Stromschalter hat folgende Einrichtung. Angetrieben durch eine Schnecke *s*, welche mit derjenigen Maschine in Verbindung steht, deren Geschwindigkeit — unmittelbar, wenn es die Kraftmaschine selbst ist, mittelbar, wenn es eine Arbeitsmaschine — geregelt werden soll, dreht sich das Schneckenrad *S* bei vorgeschriebener Umdrehungszahl der Maschine einmal in der Minute um, also auch der auf der Schneckenradwelle befestigte Arm *w*. Durch diese Welle hindurch geht eine von einem gewöhnlichen Uhrwerke bewegte Welle *W*, welche sich, sowie der darauf angebrachte Arm *Z* ebenfalls einmal in der Minute umdreht. Werden die Arme *w* und *Z*

einander gegenübergestellt, so müssen bei richtiger Umdrehungszahl der Maschine beide in dieser Stellung zusammen umlaufen. Je nachdem jedoch die Maschine schneller oder langsamer, als vorgeschrieben, läuft, wird eine Verschiebung des Armes *w* gegen *Z* nach der einen oder anderen Richtung eintreten. Die beiden Arme *w* und *Z* sitzen, durch Büchsen von Hartgummi isolirt, auf ihren Wellen und stehen mit einander durch das Röllchen *r* insofern in Verbindung, als stets eine Berührung beider vorhanden ist. Stehen beide Arme einander gegenüber, so liegt das Röllchen *r* auf einem am Arme *w* angeschraubten Stücke Hartgummi; weicht *Z* nach rechts oder links ab, so trifft das Röllchen *r* mit der schrägen Kante eines der gegen *w* isolirten Metallplättchen *pp* zusammen. Von den Plättchen *pp* gehen isolirte Leitungsdrähte *d* und d_1 nach den über die Schneckenradwelle isolirt gegen diese gezogenen Messingringen *v* und v_1, an welchen Federn *F* und F_1 schleifen, die wiederum mit Leitungsdrähten für elektrischen Strom in Verbindung stehen. An der Nabe des Armes *Z* schleift ebenfalls eine Feder (*f*), die auch mit einem Leitungsdraht verbunden ist.

Von der Breite der zwischen den Plättchen *pp* liegenden Hartgummiplatte hängt es ab, wie grofs die Abweichung der Geschwindigkeit der Maschine von der vorgeschriebenen werden kann, bis die elektrische Leitung geschlossen wird; man kann diese Abweichung so klein halten, als man will. Der Arm *Z* sitzt nicht fest auf der Welle *W*, sondern wird mittels des Klinkrades *k* bewegt, was den Zweck hat, dafs, wenn wider Erwarten sich der Arm *Z* bedeutend gegen *w* zu verschieben strebt, das Uhrwerk aufser Verbindung gesetzt wird, indem durch die schiefe Ebene der Plättchen *pp* die Klinke k_1 ausgehoben wird.

Die Einwirkung auf die Kraftmaschine kann in verschiedener Weise stattfinden. Erstens kann man auf den Zutritt von Dampf (bei Dampfmaschinen) oder Wasser (bei Turbinen) u. s. w. wirken. Versieht man z. B. die Drehachse der Drosselklappe einer Dampfmaschine oder die Schieberstange eines *Meyer*'schen Expansionsschiebers oder die Achse eines Drehschiebers mit einem Schraubenrade, das im Eingriffe steht mit einer von der Dampfmaschine zu treibenden Schnecke, so kann man mittels Elektricität durch Ein- und Ausrücken einer entsprechenden Kuppelung es erreichen, dafs die Schnecke nebst Schneckenrad feststeht, wenn die Maschine die vorgeschriebene Umdrehungszahl hat, und dafs sie rück- oder vorwärts dreht und damit eine entsprechende Verstellung der Drosselklappe oder der Expansionsvorrichtung veranlafst, wenn die Maschine zu rasch oder zu langsam läuft. Man hat nur nöthig, den Ausrücker für die Kuppelung zwischen zwei Elektromagnete zu legen, durch die er nach links oder rechts gezogen wird, je nachdem ein Stromkreis durch den Stromschalter geschlossen wird. Bei unterbrochener Leitung, also bei ordnungsmäfsigem Gange der Maschine mufs

dann der Ausrücker in der Mittelstellung sich befinden, in welche er nach Unterbrechung des Stromes durch Abreifsfedern zurückgeführt wird.

Hat man elektrischen Kraftstrom zur Verfügung, wie bei elektrischen Beleuchtungsanlagen, so kann man die Drehung der Steuerungsschnecke unmittelbar durch einen kleinen Elektromotor bewirken, so dafs dann der Ausrücker und die Elektromagnete fortfallen.

Statt auf den Dampfzutritt u. s. w. zu wirken, kann man, wenn nur die Ueberschreitung einer Höchstgeschwindigkeit zu verhüten ist, zweitens auch eine Bremsung der Maschine durch elektrischen Strom veranlassen, indem man z. B. bei Locomotiven mit Luftdruckbremse diese Bremse auf elektrischem Wege in einer der bekannten Weisen mit Hilfe des Stromschalters auslöst.

Kommt es bei Maschinen, von welchen der Stromschalter bewegt wird, vor, dafs sie bald vorwärts, bald rückwärts laufen müssen, dann ist es erforderlich, eine Umsteuerung für den Stromschalter anzubringen, so dafs der Arm w stets nach derselben Richtung umläuft.

Diese Umsteuerung geschieht durch die Antriebsschnecke s selbst vermöge des bei der Bewegung in der Richtung der Achse auftretenden Druckes. Setzt man das Schraubenrad S lose auf die Welle, dagegen das Kegelrad R fest, und bringt einen Hebel H mit zwei Uebertragungskegelrollen U U so auf dem Zapfen i an, dafs er durch die auf der Welle verschiebbare Schnecke s (je nach ihrer Drehung) nach links oder nach rechts gedrückt und eine der Kegelrollen U U zwischen die Kegelflächen von R und S geprefst wird, so wird sich R und auch w immer in derselben Richtung drehen, wie auch S umläuft.

Um bei Apparaten, bei welchen die Ueberschreitung einer bestimmten Umdrehungszahl unzulässig ist, nicht allein auf die Regulirung der Dampfmaschine angewiesen zu sein, wird nach dem Vorschlage von ***W. Leffeldt und Lentsch*** in Schöningen (*D. R. P. Nr. 49113 vom 16. April 1889) das in Fig. 16 dargestellte Sicherheitsvorgelege eingeschaltet. Dasselbe überträgt die beispielsweise durch Riemen eingeleitete Kraft nur so lange, bis eine vorher bestimmte und eingestellte Umdrehungsgeschwindigkeit erreicht ist, stellt bei Ueberschreitung derselben die Ausrückgabel selbsthätig auf die Losscheibe und veranlafst auf diese Weise einen Stillstand des Vorgeleges und des durch dasselbe angetriebenen Apparates.

Das Sicherheitsvorgelege besteht aus einem Gufskörper A, welcher auf einer Befestigungsplatte mit säulenartiger Fortsetzung die beiden Lagerarme mit der Welle w trägt. Auf letzterer ist die Festscheibe f zur Einleitung der Kraft, die Losscheibe f_1, sowie die zur Ableitung der Kraft hier als Schnurscheibe gedachte Scheibe R angebracht. Zum Aus- und Einrücken von Hand ist in dem Gufskörper eine Schraubenspindel s drehbar, aber nicht verschieblich gelagert, welche je nach Drehung des mit ihr fest verbundenen Rades r in der einen oder an-

deren Richtung die mit Muttergewinde versehene und in dem Gufskörper entsprechend geführte Ausrückgabel nach rechts oder links verstellt.

Auf dem zweiten, fliegenden Schenkel der Welle *w* ist ein Centrifugalpendelpaar $p\,p_1$ angebracht, welches mit den Hebeln $h\,h_1$ gegen die Hülse ***H*** wirkt, sobald sich die Welle dreht. Dem durch Centrifugalkraft hervorgerufenen Drucke wirkt eine Feder *b* entgegen, welche einerseits an der Hülse ***H***, andererseits an dem durch Gewinde verstellbaren Stellringe $c\,c_1$ anliegt. Je nach Stärke der Feder oder deren Ausspannung kann der Widerstand und damit auch die erreichbare höchste Umlaufzahl regulirt werden. Die Hülse ***H***, deren Drehung durch einen Stift *d*, der sich gegen eine Fläche der Welle *w* legt, gesichert, ist in ihrer Fortsetzung zu einem Mitnehmerrade r_1 ausgebildet und greift, wenn die Centrifugalkraft entsprechend gewachsen, an das der Aus- und Einrückung von Hand dienende Rad *r* an. Hierdurch wird dasselbe veranlafst, an der Drehung theilzunehmen, und schiebt sich so bei passender Wahl von Gewinde und Umdrehungsrichtung die Ausrückgabel *a* mit dem darin befindlichen Riemen auf die Losscheibe f_1. Der Centrifugalpendelapparat ist durch eine mitrotirende Schutzglocke ***G*** eingeschlossen.

Ueber das Sengen (Abflammen) der Gewebe und Garne.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 263 S. 507.)

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Das Sengen erfolgt im Allgemeinen entweder durch glühende Metallkörper, durch eine offene Flamme oder mittels überhitzten Dampfes. Der glühende Metallkörper wird entweder gebildet durch einen Eisenstab, welcher in einem Ofen erhitzt und dann in eine Vorrichtung eingesetzt wird, in welcher das Gewebe über ihn hinweggeht (Stabsengerei), oder es wird eine Platte bezieh. ein Halbcylinder aus Eisen oder Kupfer über einem Feuer genügend erhitzt (Plattensengerei), oder das Gewebe läuft über eine Metallwalze, die halb im Feuer liegt und sich langsam dreht. Ferner können in Anwendung kommen eine Eisenplatte oder Cylinder mit Innenfeuerung; zwei Halbcylinder für doppelseitiges Sengen auf einmal; eine Platte mit indirekter Heizung und endlich ein Metallkörper (Draht), welcher durch starke elektrische Ströme zum Glühen gebracht wird. Bei dem Sengen mit offener Flamme sind vorgeschlagen worden die Oelflamme, die Alkoholflamme, das Leuchtgas, Wassergas u. s. w., sowie die heifse Luft (Brenngase). Sobald das Sengen mit Leuchtgas erfolgt, werden die Verbrennungsgase oberhalb der Flamme angesaugt, oder es wird Luft zur Gasflamme geblasen, oder es kommt endlich ein rotirender Gasbrennercylinder in Anwendung.

Eine Plattensengmaschine für doppelseitiges Sengen ist in Fig. 1

Taf. 2 wiedergegeben. Die Construction dieser Maschine, welche übrigens Gegenstand des Amerikanischen Patents Nr. 373856 ist, rührt von *F. C. Sayles* in Pawtucket und *O. E. Drown* in Lincoln her und ergibt sich aus Nachstehendem.

Das zu behandelnde Gewebe läuft in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles über die Leitwalzen *2*, *3* zu der ersten Sengplatte und von da über die Walzen *4* und *5* zu der zweiten Sengplatte in der Weise, dafs diejenige Seite des Gewebes auf dieselbe zu liegen kommt, welche auf der ersten genannten Sengplatte oben aufgelegen hat. Durch die Walzen *6*, *7* und *8* wird das auf beiden Seiten behandelte Gewebe abgeführt, nachdem es bei *b* noch mit einer Feuchtwalze in Berührung gekommen ist. Das Heizen der Sengplatten *K* erfolgt durch Gas, welchem erhitzte Luft zugeführt wird, und ist zu diesem Zweck jede Sengplatte *K* über einer Heizvorrichtung angeordnet, welche aus vier Kammern d d_1 d_2 besteht, deren erste ihren Abschlufs in der genannten Sengplatte *K* findet, während in die zweite d_2 die Gasbrenner f_1 einmünden und die beiden noch verbleibenden d_1 von Rohren g_2 durchzogen werden, die mit einem Gebläse durch das Rohr *g* in Verbindung stehen. Die Verbrennungsgase werden durch ein das Rohr *g* umschliefsendes Saugrohr *H* abgeführt, welches mit jeder Heizkammer *d* durch die Kanäle *e* in Verbindung steht und aufserdem auch an jede Kammer d_1 angeschlossen ist, in welche wiederum die Verbrennungsgase durch die Oeffnungen e_1 gelangen können. Es wird in Folge dieser Anordnung also die durch das Gebläse in das Rohr *g* eingetriebene Luft im Saugrohr *H* im Gegenstromprinzip vorgewärmt und weiterhin in Folge Durchführens durch die Kammern d_1 mittels der Leitungen g_2 erhitzt und gelangt in diesem Zustand durch die Rohre g_1 g_3 in die untere Kammer d_2, an deren Ausgangsöffnungen e_2 sie sich mit dem aus den mit Ventilen f_2 ausgestatteten Brennern ausströmenden Gas mischt. Die Luft wird also nur in erhitztem Zustand in die Flammen eingeführt und hierdurch ein hoher Wirkungsgrad der Anlage erzielt.

Das Abflammen mit Oel- und Alkoholflamme ist älteren Datums und sind hierzu etwa seit dem Jahre 1823 verschiedene Vorschläge gemacht worden (1825 **16** 203. 1828 **29** 114. 1866 **181** 258), m. W. aber zu keiner grofsen praktischen Verwendung gekommen gegenüber der aus dem Jahre 1817 stammenden Gassengerei. Der Vollständigkeit halber aber mögen hier zwei in dies Gebiet einschlagende Vorrichtungen eine nähere Betrachtung finden.

Die eine ist Gegenstand des D. R. P. Kl. 8 Nr. 48579 vom 25. December 1888 und rührt von *Ferd. Rutzky* in Crefeld her. Ihre Einrichtung ergibt sich aus den Fig. 2 bis 4 Taf. 2. Der Spiritusbehälter ist mit dem Brennerbehälter *c* durch das Rohr *b* verbunden, an welch letzterem sich der Verschlufshahn *h* befindet. Der Brennerbehälter *c* hat die Breite des zu behandelnden Seidenstoffes o. dgl. und ebenso

breit ist der eingesetzte Brenner *d*, in welchem sich der den Docht abgebende Filzstoff *n* befindet. Der Brenner ist durchlocht, so dafs sich der Filz voll Alkohol saugen kann und seine Ränder *i* sind mit Bohrungen versehen, durch welche der Flamme die Luft zugeführt wird. Damit die Vorrichtung zum Abflammen schmaler und breiter Stoffe Anwendung finden kann, sind über den Brenneröffnungen *f* Schieber *e* angebracht, durch welche die Flamme verkürzt werden kann. Um die Flamme bequem ganz zu löschen, ist die durch Scharnier befestigte Klappe *k* vorgesehen, durch deren Umlegen die Brenneröffnung *f* geschlossen wird. Zur Erkennung der Höhe des Alkoholstandes ist das Zeigerrohr *m* angebracht.

Der zu behandelnde Stoff wird wie gewöhnlich über eine Walze *w* geleitet, die sich über dem Brenner befindet, so dafs, wie durch die Zeichnung dargestellt, der Stoff von der Flamme getroffen wird. Um den Docht bequem verstellen zu können, sind an beiden Seiten des Brenners die Stellschrauben *s* vorgesehen, durch die der Dochtträger *r* gehoben oder gesenkt werden kann.

Während bei der im Vorstehenden besprochenen Einrichtung der Alkohol mit Hilfe eines Dochtes zur Verbrennung gebracht wird, verwandelt der Brenner von *Julius Alfred Bourry* in Zürich den Alkohol erst in Dampf, und ist zu diesem Zweck derart construirt, dafs er, durch seine eigene Flamme erhitzt, in ähnlicher Weise wie eine Gasretorte functionirt, indem er den zufliefsenden Alkohol oder flüssigen Kohlenwasserstoff in Dampf verwandelt und dieser in Form von Stichflammen brennt. Der durch D. R. P. Kl. 8 Nr. 47649 vom 21. December 1888 geschützte und in den Fig. 5 bis 10 Taf. 2 wiedergegebene Brenner ist somit gleichzeitig Gasentwickler und Flammenerzeuger und bleibt, wenn einmal bis zur Dampfbildung erhitzt, ohne Anwendung eines Ueberdruckes von Luft oder Spannung der Gase aufserhalb des Brenners selbst so lange in Function, bis die Speisung aufhört. Erreicht wird dieses durch Metallhülsen, vorzugsweise aus Kupfer von zweckentsprechendem Querschnitt (Fig. 5 cylindrisch; Fig. 6 elliptisch; Fig. 7 länglich viereckig), die an beiden Enden geschlossen und mit einem festen Bündel von sehr feinen Drähten *d* aus beliebigem Material gefüllt sind, welche für sich noch in ein feines Metallgewebe eingehüllt werden können. Die Hülse dieses Brenners, welcher auf beliebige Weise durch Speiseröhren $a\ a_1\ a_2$ mit einem Flüssigkeitsbehälter verbunden ist, erhält eine dem Zweck entsprechende Anzahl Bohrlöcher *b* von $^1/_2$ bis $1^1/_2$ mm grofsem Durchmesser. Je gröfser die Anzahl der Löcher, desto kleiner soll ihr Durchmesser sein.

Dem Brenner selbst kann eine beliebige Form gegeben werden, so kann er die Form eines geraden Cylinders haben (Fig. 10), kreisrund (Fig. 8), spiralförmig (Fig. 9) u. s. w. sein. Er wird auf beliebige Weise so weit vorgewärmt, bis das in ihm enthaltene Drahtbündel heifs

genug ist, um die eintretende brennbare Flüssigkeit zu verdampfen. Das Löschen des Brenners erfolgt durch Absperrung der letzteren.

Eine Sengmaschine, bei welcher das Abflammen durch Leuchtgas stattfindet, zeigen die Fig. 14 bis 16 Taf. 2. Dieselbe ist durch das Amerikanische Patent Nr. 334474 geschützt und rührt von *John Ryle* in Paterson, New Jersey, her. Ihr charakteristisches Merkmal besteht darin, dafs die Brenner derart angeordnet sind, dafs sie nach Belieben unter den Stoff, hier ein Band *D*, gebracht oder von demselben entfernt werden können und hierbei gleichzeitig die Maschine aus- bezieh. einrücken.

Das zu sengende Band *D* ist auf den im Gestell gelagerten Haspel *B* aufgewunden, der einerseits zum Zweck des Aufwickelns mit einem Handgriff *E* ausgestattet ist, andererseits auf seiner Achse eine Bremsscheibe *G* trägt, über die ein Bremsband *F* gespannt ist, das ein gleichmäfsiges Abziehen des Bandes *D* vom Haspel *B* ermöglichen soll. Von diesem Haspel wird das Band mit Hilfe des durch Fest- und Losscheibe $Q\,Q_1$ angetriebenen zweiten Haspels *C* durch die Maschine gezogen und passirt hierbei die beiden Führungswalzenpaare *H I*, zwischen welchen die eigentliche Sengvorrichtung vorgesehen ist. Dieselbe besteht aus dem mit dem Leitungsschlauch *O* verbundenen auf dem Gleitstück *L* montirten Brenner *S*, zu dessen beiden Seiten je eine Schutzwand *T* angeordnet ist, die ebenfalls vom Gleitstück *L* getragen werden. Das letztere wird zwischen den beiden am Gestell *A* befestigten Führungen *K* gehalten und steht durch einen Lenker *N* mit dem doppelarmigen, um *U* drehbaren Hebel *M* in Verbindung, dessen freier Schenkel eine Riemengabel *P* trägt.

Beim Anlassen der Maschine nehmen die Theile *M N L* die in Fig. 16 wiedergegebene Lage zu dem Band ein, d. h. der Brenner steht nicht unter demselben und die Riemengabel hält den Riemen auf der Losscheibe des Haspels *C*. Sobald nun der Brenner entflammt ist, wird das denselben tragende Gleitstück *L* in Richtung des Pfeiles (Fig. 16) in die in Fig. 14 und 15 angegebene Stellung geschoben und dieses hat zur Folge, dafs die Hebel *WM* bezieh. *N M* den Riemen von der Los- auf die Festscheibe bringen, die Maschine also in Gang setzen. Bei der Bewegung des Schlittens *L* in der umgekehrten Richtung findet der entgegengesetzte Vorgang statt, d. h. die Maschine kommt zum Stillstand.

Für das Sengen von Garnen [1], welches bekanntlich den Zweck hat, dieselben auf allen Seiten von den abstehenden Fäserchen zu befreien und ihnen hierdurch ein glätteres und dichteres Aussehen zu geben, gibt *Arnold Villain* in Lille (Depart. Nord, Frankreich) in dem D. R. P. Kl. 8 Nr. 49328 vom 22. Januar 1889 die Construction einer Maschine an, bei welcher ein etwa reifsender Faden sofort zum Stillstand gebracht

---

[1] *D. p. J.* 1837 **63** 360.

und aus den Flammen entfernt wird. Die besondere Ausführung dieser Maschine ergibt sich aus den Fig. 17 bis 23 Taf. 3 (folgt mit Heft 2).

Der Brenner, welcher mit Leuchtgas gespeist wird (Fig. 17), besteht aus einem cylindrischen Gefäfs *A* von ziemlich grofsem Durchmesser, welches als Vorrathsraum für das Gemisch von Gas und Luft dient. Der obere Theil dieses Gefäfses wird durch zwei geneigte Flächen, welche in eine längliche Oeffnung auslaufen, gebildet. Diese Oeffnung ist mit einem metallischen Gewebe überzogen. Der untere Theil des Cylinders *A* ist durch ein Bodenstück verschlossen, durch welches zwei concentrisch in einander gesteckte Röhren hindurchgehen. Von diesen dient erstere zur Zuführung des Gases, letztere zur Zuführung der comprimirten Luft; beide sind zur Regulirung des Gas- bezieh. Luftzutrittes mit einem Hahn versehen. Der Cylinder *A* sowohl, als auch die Röhren sind zur Erleichterung der Montage als selbständige Theile construirt. Eine Modification dieses Brenners zeigt Fig. 20. Derselbe besteht hiernach aus einem Reservoir A_1, in welchem sich das nach bestimmtem Verhältnifs zusammengesetzte Gemisch von Gas und comprimirter Luft befindet. An dem äufseren Ende desselben ist das Gaszuführungsrohr B_1 und das Luftzuführungsrohr D_1 angeschlossen. Die Rohrstutzen A_2 und A_3, welche auf dem Reservoir befestigt sind, führen entweder zu einem Brenner für eine Reihe kleiner besonderer Flämmchen oder aber zu einem Brenner für eine lange, zusammenhängende Flamme, dessen längliche Oeffnung von einem Metallgewebe überdeckt ist.

Eine andere Modification des Brenners ist in den Fig. 22 und 23 dargestellt. Hierbei tritt das Gas durch ein centrales Rohr B_2, das in eine dem Brenner entsprechend geformte Erweiterung ausläuft, in die Brenneröffnung aus. Die Luft hingegen wird mittels des Rohres D_2 dem Gefäfse K_1 zugeführt und kommt alsdann an der Brenneröffnung mit dem Gase zur Verbrennung. Das Gefäfs K_1 wird durch Bodenstück C_1 geschlossen.

Der Faden x (Fig. 17), welcher durch die Flamme des Brenners hindurchgeführt wird, geht durch die Führungsösen *a a a* und *S S* und durch die Nadel *I*; er kommt von der Spule *N* und wickelt sich vermöge der Reibung zwischen dem rotirenden Tambour *P* und der Rolle *H* auf letztere auf.

Die Führungsösen *a a a* sind unwandelbar fest, dagegen sind die Oesen *S S* an beweglichen Supports *R* befestigt. Die Nadel *I* ist in eine Büchse *E* eingeschlossen, in welcher sie sich in senkrechter Richtung frei bewegen kann. Bei der Bewegung der Rolle *H* wird der Faden x angespannt und damit die Nadel *I* nach oben gehalten. Wenn zufälliger Weise der Faden zerreifst, sinkt die Nadel *I* abwärts und stöfst gegen die dreikantige Spindel *T*, welche, indem sie sich dreht, gegen die Nadel *I* drückt, wodurch die Hülse *E*, welche in *o* drehbar

auf einem Support befestigt ist, um einen kleinen Winkel gedreht wird. In Folge dieser Drehbewegung wird der sich auf einen Stift *b* der Hülse ***E*** stützende kleine Hebel ***G*** frei und fällt abwärts. Damit aber tritt der durch einen Lenker mit dem Hebel ***G*** verbundene Auslösehebel ***L***, der mit einem Gegengewicht versehen ist, in die Lage, wie punktirte Zeichnung angibt. Eine Folge davon ist, dafs die Rolle ***H***, welche sich in einem in o_1 pendelartig gelagerten Hebel *V* dreht, gehoben und von dem Tambour ***P*** entfernt und damit zum Stillstand gebracht wird.

Gleichzeitig aber verliert der vom Auslösehebel ***L*** getragene Support ***R*** der Führungsösen ***S S*** auf der einen Seite seine Unterstützung; in Folge dessen dreht er sich um seine Achse ***M*** und zieht damit die Führungen seitwärts aus der Flamme fort. Der zerrissene Faden kann nun leicht wieder angeknüpft werden, und genügt alsdann ein Druck auf das Ende *l* des Auslösehebels ***L***, um das ganze Hebelsystem in die frühere Lage (ausgezogene Linien der Zeichnung) zu bringen.

In neuerer Zeit hat man auch versucht, das Leuchtgas durch das besonders in Amerika mehr und mehr in Aufnahme kommende Wassergas zu ersetzen. Eine zur Verwendung von demselben eingerichtete Sengmaschine für Gewebe zeigen die Fig. 11 bis 13 Taf. 2. Dieselbe ist Gegenstand des Amerikanischen Patents Nr. 373857 und rührt von *F. C. Sayles* in Pawtucket und *O. E. Drown* in Lincoln her.

Das zu behandelnde Gewebe wird bei dieser Maschine mit Hilfe der Abzugswalzen *a c* und unter Vermittelung der Leitrollen *h i d g q* derart über die beiden Brenner e_1 gezogen, dafs beide Seiten des Gewebes von den Flammen getroffen werden. Die beiden Brenner selbst bestehen, wie Fig. 12 erkennen läfst, aus einem an den Seiten geschlossenen Rohr *e*, das auf seinem Scheitel einen parallel zur Achse verlaufenden Spalt hat und auf beiden Seiten der Maschine in den zangenförmigen Armen $o\, k\, k_1$ gelagert ist, durch welche die Weite des Spaltes für den Gasaustritt bestimmt und aufserdem ein Oeffnen desselben bei der Erhitzung des Brenners verhindert wird. Die Gaszufuhr erfolgt durch das gemeinsame Leitungsrohr ***E***, von welchem aus die Ableitung in die beiden Brenner durch die Rohre *e* bezieh. *l* bewirkt wird. Um den Brenner der Breite des Gewebes entsprechend einstellen zu können, sind muldenförmige Deckstücke *n* in Anwendung gebracht, welche mit Hilfe von Klemmringen *m p* auf das Rohr e_1 bezieh. l_1 aufgeprefst werden und somit den Spalt mehr oder weniger schliefsen. Ueber jedem Brenner e_1 bezieh. l_1 ist ein Saugrohr *f*, das mit einem Ventilator ***G F*** in Verbindung steht, derart angeordnet, dafs erstens die Flammen durch das Gewebe hindurchgezogen, zweitens aber auch Fasertheile u. s. w. von dem letzteren entfernt werden. *H. Glafey.*

Ueber das Mannesmann'sche Walzverfahren mittels Schrägwalzwerkes.[1]

Mit Abbildungen.

Lange Zeit hindurch fehlte in der technischen Literatur jede zuverlässige Mittheilung über die Entwickelung des *Mannesmann*'schen Walzverfahrens: man wufste nur, dafs in den betreffenden Anlagen. in Remscheid. Komotau und in Bous, unablässig Versuche mit dem Verfahren und den Einrichtungen gemacht wurden. In Folge der langen Dauer dieser Versuche wurden vielfach Stimmen dahin laut, dafs das ganze Verfahren sich als praktisch unbrauchbar herausgestellt habe. Derjenige Techniker, welcher schon vor der Aufgabe gestanden hat, eine Construction oder ein Arbeitsverfahren auszubilden, für welches Vorarbeiten noch nicht vorliegen, konnte sich die Verzögerung wohl erklären und war aus diesem Grunde mit seinem Urtheile zurückhaltend. Im vorliegenden Falle war dies um so mehr angezeigt, als für das vollständig neue Verfahren, für welches nur einige geringe Anhaltspunkte aus ähnlichen Verfahren, die jedoch ganz andere Ziele verfolgten und mit geringeren Vorrichtungen arbeiteten, als nunmehr erforderlich sind, vorlagen, und mithin sowohl das Verfahren selbst, als auch die einschlägigen mechanischen Vorrichtungen von Grund aus durchgeprobt bezieh. erfunden werden mufsten.

Nach den neuerlichen Mittheilungen, welche Geheimrath ***Reuleaux*** im ***Vereine deutscher Ingenieure***, sowie in der Sitzung des ***Vereins für Eisenbahnkunde*** machte, bei welcher Gelegenheit überraschende Probestücke aus dem Schrägwalzverfahren vorgelegt wurden, sind wohl alle Zweifel, welche noch gehegt werden konnten, als beseitigt anzusehen. Wir entnehmen dem in ***Glaser***'s ***Annalen für Gewerbe und Bauwesen*** vom 1. Juni 1890, S. 265, mitgetheilten ***Reuleaux***'schen Vortrage das Nachstehende, soweit dasselbe unsere früheren Berichte ergänzt oder neue Gesichtspunkte für die Erklärung des Vorganges bietet.

Die äufserst bemerkenswerthe Probesammlung enthielt Röhren von jeder Weite zwischen $2^1/_2$ und 363^{mm}, mit Wandstärken von 3 bis 50^{mm}, Längen von irgendwie üblicher Ausdehnung 3, 4, 5^m, ja als Kraftstück in Längenausdehnung ein siebenfach zusammengefaltenes Rohr von nahezu 15^m Länge: ferner eine „Flasche" für Kohlensäure, welche mit 200^{at} Druck geprüft ist; eine Reihe Wasserleitungsröhren von 100^{mm} Weite bei 5^{mm} Wanddicke, alle auf 150^{at} geprüft und zu einer Wasserleitung für Südamerika bestimmt. Mehrere der Röhren waren zu Schlingen gebogen, in welcher Form sie als Dehnungskuppelungen (Compensationsvorrichtungen) dienen sollen; diese Bearbeitung würde ein geschweifstes Rohr kaum irgendwie vertragen, noch weniger aber

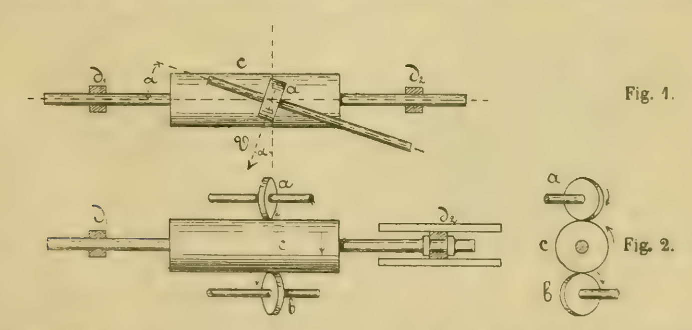
---

[1] Vgl. 1887 **265** * 542. 1888 **269** * 454. * 503. 1889 **273** * 478.

die Biegung in Schleifen und Knoten, welche in mehreren Ausführungen an Rohren von etwa 1mm,5 Wanddicke vorgelegt waren, Güteproben, welche man früher auf Ausstellungen anstaunte, wenn sie an vollen Rundstäben aus Schmiedeeisen gelungen waren, ohne demselben Längsrisse zu ertheilen, die aber hier an blechdünnen Röhren ohne eine Spur von Wandbruch ausgeführt sind. Ein etwa fufsweites Stahlrohr war durch eine Reihe sich kreuzweise folgender Dampfhammerschläge zu einem Gebilde gehämmert, welches Kinderspiel wohl aus Papier als sogen. Hexentreppe gestaltet. Ferner wurde ausgestellt: Ein Dampfdom, sauber und scharf, oben nach innen, unten nach aufsen gebörtelt; Röhren, breit und dünn ausgeflanscht, ja umgestülpt wie Handschuhfinger — und nirgends auch nur einen Einrifs, einen Fehler, eine schlechte Stelle in der Wandung. Zum Nachweise der Dehnbarkeit waren Muster von kalt gezogenen Röhren ausgestellt, Röhren von 1 und 1mm,5 Wanddicke, welche aus 6 und 8mm in der Wand haltenden Rohstücken gezogen sind und sich rifsfrei, glatt und sauber, sowohl aufsen als innen, erweisen. Das sind wahrlich Leistungen, welche die technische Brauchbarkeit der Erzeugnisse in ein glänzendes, die erwähnten Zweifel völlig beseitigendes Licht stellen.

Der Vortragende betrachtet vom kinematischen Standpunkte aus das alte Walzverfahren als ein Getriebe, bei welchem die obere und untere Walze die Treibräder bilden, während der zwischen denselben bewegte Stab als aus zwei conaxialen Reibrädern von unendlich grofsem Halbmesser aufzufassen wäre.

Reibradwirkung besonderer Art ist es auch, welche bei dem *Mannesmann*'schen Verfahren zur Anwendung kommt. Fig. 1 stellt ein Reibräderwerk dar, bei welchem beispielsweise das scheibenförmige



Rad *a* treibend zu wirken haben möge; *c* ist dann das getriebene Stück, welches bei d_1 und d_2 drehbar und zugleich verschiebbar gelagert sei. Umtreibung von *a* mittels der Kurbel setzt, wenn genügende Anpressung vorhanden ist, das walzenförmige Stück *c* in Bewegung und zwar in der Ebene des Rades *a* mit der Geschwindigkeit *v*. Diese Bewegung zerlegt sich an *c* in eine Drehung mit der Umfangsschnelle $v \cos \alpha$ und

eine axiale Schiebung von der Schnelle $v \sin \alpha$, wenn α den Winkel bedeutet, welchen die Ebene von *a* mit der Normalebene von *c* einschliefst. Das Stück *c* wird also sowohl gedreht, als vorwärts getrieben, letzteres um so schneller, als α gröfser gewählt worden.

Sicherer noch kann man diese Wirkung machen, wenn man zwei treibende Reibräder einander gegenüber auf *c* wirken läfst (Fig. 2); die Achse von *c* wird dann nicht mehr durch den Druck gebogen. Die treibenden Räder *a* und *b* müssen in gleichem Sinne angetrieben, auch mit gleichen Pressungen angedrückt, sowie gleich schräg eingestellt werden. An dieser so vervollkommneten Vorrichtung wollen wir nun noch eine Aenderung anbringen, nämlich bei d_2 den Zapfen der Achse mit Anläufen versehen, vermöge deren er das Lager mitzunehmen suchen wird; dieses Lager aber wollen wir zwischen Führungsschienen etwas einklemmen, so dafs sich seinem Fortschreiten Reibung entgegensetzt. Die Folge wird sein, dafs nun zwar die Drehung der Walze *c* noch wie vorhin stattfinden kann (mit der Umfangsschnelle $v \cos \alpha$), die Schiebung aber behindert sein wird. Dabei aber entsteht an der Umfläche von *c* eine treibende Wirkung vermöge der Reibung zwischen *a* und *b* einerseits, *c* andererseits, eine Wirkung, welche die Oberflächentheilchen der Walze *c* in der Richtung der erwähnten Schiebung zu verlegen sucht. Ist nun der Stoff, aus dem *c* besteht, bildsam nachgiebig, so findet eine derartige Verlegung der Oberflächentheile der Walze wirklich statt. Solches aber geschieht bei dem *Mannesmann*'schen „Schrägwalzwerk“.

Fig. 3 stellt dasselbe schematisch dar. Statt der scheibenförmigen Reibräder *a* und *b* sind stählerne Walzen angewandt, welche behufs Vergröfserung der Reibung an ihren Umfängen mit spiraligen Aufrauhungen („Treibwülsten“) ausgestattet sind; zwischen sie ist der erhitzte und dadurch bildsam gemachte Block, Knüppel oder Zain gebracht, der durch seitlich aufgestellte Schienen am Herausfallen verhindert wird. Triebe man nun die Walzen entsprechend um, so würde der Stab, wie bei Fig. 1 besprochen, mit der Schnelle $v \sin \alpha$ vorgetrieben, mit der Umfangsschnelle $v \cos \alpha$ gedreht werden. Noch fehlt die obige Bremsung, die aber dadurch erzielt wird, dafs die Walzen an ihrem hinteren Ende kegelförmig abgestumpft sind und so nahe zusammengestellt werden, dafs der Zain zuerst eine Verdünnung annehmen mufs, um zwischen die Walzen zu gelangen. Dadurch bildet sich an dem Stabe eine Schulter, ein Anpafs, welcher sich gegen die erwähnten Abstumpfungen der Walzen stemmt und ein Aufhalten des Zaines, eine Behinderung des Fortschreitens desselben als Ganzes bewirkt. Die

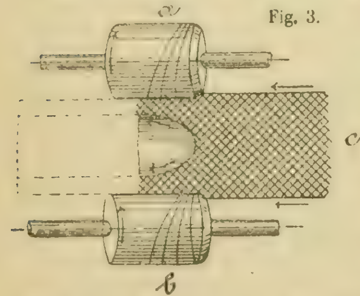


Fig. 3.

Folge ist, dafs nun wirklich die Oberfläche des Stabes mehr vorgeschoben wird, als der Stab als Ganzes, und sich demnach gerade an der Griffstelle des Walzenpaares eine becherförmige Vertiefung des Blockes bilden mufs. Indem nun der Stab nachrückt, geht immer aufs Neue gerade an der Griffstelle die Becherbildung vor sich. Der Becherrand, es so zu nennen, kommt während dessen zwischen die vorderen, geglätteten Umflächentheile der Walzen und erhält äufserliche Glättung. Die Aufeinanderfolge der Becherränder bildet das durch Punktirung angedeutete Rohr. Dem Blocke wird also, um es mit einem Bilde zu bezeichnen, gleichsam die Haut über den Kopf gestreift, und das geschieht fortgesetzt, bis der Stab den Walzraum durchschritten hat und ganz als Rohr gestaltet vorn herausgetreten ist. Man hat sich den Vorgang als äufserst rasch verlaufend vorzustellen. Grofse Schnelle mufs angewandt werden, damit der Stab sich nicht während der Arbeit abkühlt. Sehr bemerkenswerth ist für den Zuschauer der Augenblick, wo auch das letzte Ende des Stabes sich zum Rohr gestaltet. Ein Lichtpunkt blitzt auf am Stabende, rasch sich zu einem hellglühenden Kreislein erweiternd und dann rüttelnd und rollend sich als das Ende des Rohrinnern offenbarend. Der volle Block wird auf diese Weise zum Rohr umgestaltet; die Erfinder nennen das Verfahren das Blocken des Rohrs. Die Innenfläche des geblockten Rohrs zeigt sich verhältnifsmäfsig sauber und so zu sagen glatt, weit gleichförmiger, als man vermuthen sollte; die Gleichförmigkeit der Einwirkung von allen Umfangspunkten aus, eine gleichförmige Erhitzung des ganzen Stabes vorausgesetzt, bedingt auch, dafs ziemlich genau dieselbe Wirkung auf jedes Stofftheilchen komme und dafs demnach die neu verlegten Theilchen sich auch genau ringförmig, parallel der Umfläche anordnen.

Sollte aber nun die Aufhaltung des Blockes am hinteren Ende der Walzen, welche die Bremsung vertritt, einmal nicht bewirkt werden, was wird geschehen? Die Becherbildung tritt nicht ein. Dies aber kann man benutzen, um das Rohr am Ende geschlossen herzustellen, mit anderen Worten: dem Becher einen Boden zu geben. Zu dem Ende braucht man blofs den Zain am hinteren Ende zuzuspitzen, so dafs die Walzenabstumpfungen das Ende nicht mehr fassen können; dann bleibt ein Boden stehen. Denselben Kunstgriff kann man aber auch am vordersten Ende des Zaines anwenden, dann öffnet sich auch vorn der Block nicht. Wohl aber thut er das auf der mittleren Erstreckung des Blockes, und dieser mufs sich zu einem Hohlkörper gestalten, welcher an beiden Enden geschlossen ist, etwa wie der Cocon einer Seidenraupe. Solche Coconröhren haben die Erfinder vielfach hergestellt. Man durfte gespannt sein, was sich im Inneren des so merkwürdigen Hohlraumes vorfinde, vielleicht Luftleere, oder ein Gas? Sehr sorgfältige Untersuchungen, welche Prof. *Finkener* hierselbst vorgenommen, haben erwiesen, dafs die Höhlung zu 99 Proc. Wasserstoffgas barg, das letzte

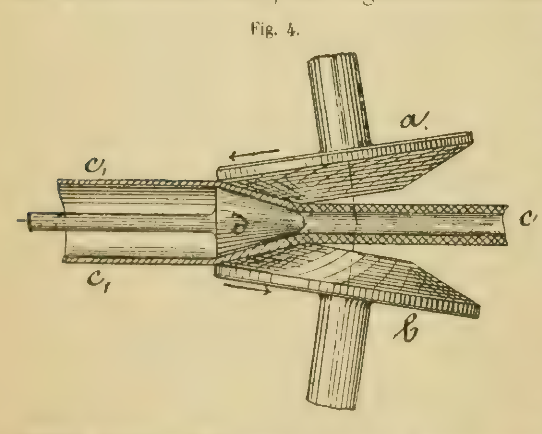
Procent war Stickstoff und Unbestimmtes. Für die Stahltheorie ist dieses Ergebnifs von keineswegs unbedeutendem Werthe (1890 **276** 575).

Die bisher beschriebene Arbeitsweise, das Rohrstück mittels der Walzenabstumpfungen zurückzuhalten, ist nicht immer bequem, z. B. dann nicht, wenn die Schrägstellung der Walzen aus irgend welchen Gründen grofs sein mufs. Deshalb wenden die Erfinder auch noch ein anderes Aufhaltungsmittel an, nämlich den Dorn. Derselbe ist rundlich zugespitzt, mit seiner Stange drehbar aufgestellt, und wird dem vorschreitenden Block gerade an der Stelle entgegengestellt, wo die Becherbildung beginnt. Um ihn herum legen sich dann die Stofftheilchen während des Vorschreitens des Rohres. Mittels Stellschraube am Handrad wird während des Walzens der Dorn so weit entgegengeschoben, als es dem Walzvorgang am besten entspricht, was ein eingeübter Mann sehr bald lernt. Der Dornkolben, der lose auf der vierkantigen Spitze der Dornstange sitzt, fällt herab, sobald die Rohrbildung vollzogen ist, worauf die Stange herausgezogen wird.

Der Betrieb der Walzen wird mittels gelenkiger Kuppelungen bewirkt; diese gestatten, die Walzenachsen völlig nach Bedarf mehr oder weniger schräg, weit aus einander oder eng zusammen zu stellen. Aus dem Besprochenen geht übrigens auch hervor, dafs Dicke und Weite des zu erzeugenden Rohres aufser von der Dicke des Rohstücks stark von der Walzeneinstellung abhängen. In der That kann man denn auch mit demselben Walzenpaare ganz dünne, wie auch ganz dicke, starkwandige sowohl als dünnwandige Rohre herstellen.

Fertig gestellte, ohne oder mit Dorn erzeugte Rohre kann man auf dem Schrägwalzwerk auch noch aufweiten, indem man sie, nachdem sie wieder erhitzt sind, bei angemessener Walzeneinstellung wieder in das Walzwerk einführt. Stärkere Erweiterungen werden indessen von den Erfindern mit Vorzug auf einem zweiten Walzwerk, dem Scheibenwalzwerk (Fig. 4) ausgeführt. Die Walzscheiben *a* und *b* sind stumpfe Kegel, welche mit schneckenförmigen Treibwülsten ausgerüstet sind. Man gibt den Scheiben entgegengesetzte, an

Fig. 4.

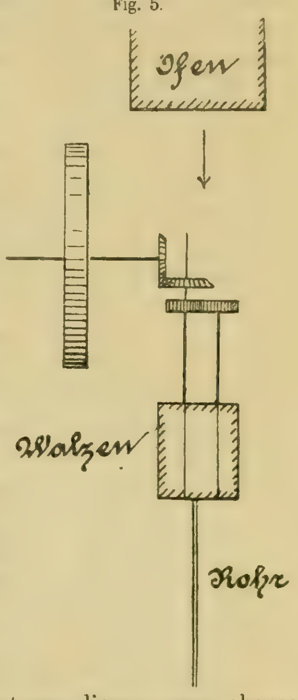


Gröfse gleiche Drehungen, derart, dafs sie ein zwischen sie gebrachtes Rohstück, hier ein Rohr, in Drehung versetzen, aber vermöge der Treibwülste auch voranschieben. Hier wird nun ein Dorn *d* in besondere

Mitwirkung gezogen, indem derselbe so in seiner Form gewählt ist, dafs er zwischen sich und den Scheiben Raum für einen kegelförmigen Mantel von abnehmender Stoffdicke läfst, auch entsprechend angeprefst, nämlich der Vorschreitungsrichtung des Rohres entgegengestellt wird. Zwischen a und d sowie b und d findet nunmehr Walzung statt, welche mit dem alten Walzverfahren verwandt ist. Das Rohr c wird gleichsam durch drei Walzen, ein „Walzentrio", bearbeitet, dabei von den schneckenförmigen Wülsten stets zwischen die Walzenballen gedrängt und tritt in der ausgeweiteten, in der Wand verdünnten Form c_1 aus dem Scheibenwerk heraus.

Blockstrafse und Scheibenstrafse sind die wichtigsten der neuen Walzwerke, die beschriebenen Verfahrungsweisen auch die am meisten angewandten; auf andere einzugehen, ist hier nicht der Ort. Dagegen mufs ich noch von den mechanischen Mitteln sprechen, durch welche die Walzen betrieben, ihnen die erforderliche Triebkraft zugeleitet wird. In der That stellten sich den Erfindern an diesem Punkte Hindernisse nicht geringer Art entgegen; ja, Berge von Hindernissen fanden sie zu überwinden, um zu dem klar erkannten Ziele vorzudringen.

Fig. 5.



Früh schon wurde nach dem Bekanntwerden der Patentschriften von mehreren Seiten dem neuen Verfahren der Einwurf gemacht, dafs es zu viel Betriebskraft erfordere (1888 **269** * 463). Es wurde berechnet, dafs für die Herstellung eines 50 bis 60^{mm} weiten Rohres gegen 2000 IP aufzuwenden sein würden. Diese Berechnung ist im Allgemeinen als vollkommen richtig anzuerkennen, die daraus gezogene Folgerung, dafs dieses Krafterfordernifs das Verfahren verurtheile, aber nicht. Zunächst darf man nicht vergessen, dafs zur Umwandlung des Blockes in Blech und Bildung eines Rohres der alten Art aus diesem ganz ebenso viel Arbeit zur Verlegung der Stofftheilchen nöthig ist, wie bei dem neuen Verfahren. Dieses letztere vollzieht die Formumwandlung nur in ganz kurzer Zeit, statt in langer. Aber gerade in der Kürze dieser Zeit liegt auch wieder das Mittel, der zu grofsen Maschinenstärke auszuweichen, indem man die in dieser kurzen Zeit erforderliche Triebkraft einer Krafthaltung entnehmen kann, und dieser Krafthalter ist das im Walzwesen schon so lange üblich gewesene *Schwungrad*. Nur mufste dieses befähigt werden, eine weit gröfsere Arbeitsstärke aufnehmen

und in kurzer Zeit abgeben zu können, als bisher möglich war. Der Fehler der älteren Schwungräder ist, dafs man ihre Umfangsschnelle nicht hoch steigern darf. 40^m ist hierfür ein Meistwerth, den man nicht ohne Gefahr überschreiten darf. Die Herren ***Mannesmann*** schufen nun für ihre Walzwerke ein ganz neues Schwungrad[2], welchem man mit aller Sicherheit 100^m Umfangsschnelle ertheilen kann.

Der Erfolg ist aufserordentlich, wie folgende oberflächliche Berechnung zeigt. Hat der Radkranz die Schnelle v und wird diese durch die Kraftabgabe auf v_1 vermindert, so ist bei einer Masse m des Kranzes die Arbeitsgröfse

$$A = \frac{m}{2}(v^2 - v_1^2)$$

abgegeben worden. Geschieht dies vermöge gleichförmigen Widerstandes P im Walzwerk durch den Weg s in der Zeit t, so betrug die secundlich abgegebene Arbeit, d. i. die Arbeitsstärke S in Secundenkilogrammmetern:

$$S = \frac{P\,s}{t} = \frac{m\,(v^2 - v_1^2)}{2\,t}$$

oder in Pferdestärken, da $s:t$ die Geschwindigkeit c ist:

$$\text{HP} = \frac{P\,c}{75} = \frac{m\,(v^2 - v_1^2)}{150\,t}$$

Für die Masse m noch das Gewicht G eingeführt, erhält man

$$\text{HP} = \frac{G\,v^2\left(1 - \left(\frac{v_1}{v}\right)^2\right)}{150\,.\,g\,t}$$

Führt man G mit $1000^k = 1\,t$ ein und nimmt an, dafs die Umfangsschnelle v des Rades während des Walzvorganges auf die Hälfte sinken dürfe, so erhält man als Ausdruck für die auf jede Tonne Kranzgewicht dem Rade entziehbaren Pferdestärken:

$$\text{HP}_t = \frac{3\,.\,1000}{4\,.\,150\,.\,9{,}81}\,\frac{v^2}{t} \text{ oder rund } \frac{1}{2}\frac{v^2}{t}$$

Nun beträgt die Durchwalzungszeit bei Block- wie Scheibenwalze etwa 30 Secunden, so dafs auf jede Tonne Kranzgewicht abgegeben werden $\frac{v^2}{60}$ HP, d. i.

bei	$v = 40$	60	80	100^m
	$\text{HP}_t = 27$	60	107	$166\frac{2}{3}$ HP.

Bei $30\,t$ Schwungringgewicht ergeben sich also schon

810	1800	3210	5000 HP

als verfügbar. Um diese Arbeitsstärke dem Rade in 5 Minuten zu ersetzen, bedarf es je den zehnten Theil der ermittelten Anzahlen von Pferdestärken, d. h. man reicht mit Dampfmaschinen von

81	180	321	500 HP

[2] 1889 **273** * 478 beschrieben.

aus. Es zeigt sich also, dafs die Gröfse der beim Walzvorgang erforderlichen Arbeitsstärke kein praktisches Hindernifs für die Beschaffung der nöthigen Dampfkraft bildet. Eine verhältnifsmäfsig kleine Dampfmaschine sammelt in den Pausen die Kraft wieder an, wie eine Wasserpumpe den Druckhalter oder „Accumulator" in Hebewerkanlagen. Hier wie dort ist es die zu Anfang als Anwendungsform der Maschine hervorgehobene „Haltung", was mit so grofsem Erfolge benutzt wird zu ungewöhnlichen Leistungen.

Ein zweites mächtiges Hindernifs, welches sich der Erzielung eines regelmäfsigen Betriebes entgegenstellte, vor Allem bei gröfseren Anlagen, zeigte sich in der Mangelhaftigkeit unserer üblichen Winkelzahnräder. Man mufste nämlich zu Winkelrädern als Uebertragungsgetriebe greifen, weil die Hüttenwerksanordnung dies gebieterisch forderte. Um nämlich die Bewegung der erhitzten Blöcke vom Ofen nach dem Walzwerke hin gut ausführbar zu machen, mufste man davon abstehen, die Schwungradachse in der Längsrichtung der Walzenachsen, oder parallel dazu aufzustellen, weil ja in dieser Längsrichtung dem Walzwerke die Rohstücke zuzuführen waren (Fig. 5). Unsere gebräuchlichen Kegelräder, wenn auch aus Stahlgufs in der besten Weise hergestellt, erwiesen sich als nicht haltbar, weil zu grofse Abnutzungen und namentlich auch unvermeidliche Ausführungsfehler bei den erforderlichen hohen Umlaufzahlen — 300 in der Minute und mehr — den Gang der Räder bald sehr störend beeinträchtigten. Den Erfindern gelang es, durch ihre neuen „Flächendruckräder" die Uebelstände zu beseitigen. In Fig. 6 ist ein solches Räderpaar schematisch dargestellt. Flächendruckräder haben sie die Räder genannt, weil bei denselben die Zähne nicht mehr geometrisch in einer Linie, sondern in einer beliebig grofs zu machenden Fläche auf einander pressen.

Die Zähne, von denen bei a_1 und b_1 ein aus den Rädern herausgehobenes Paar dargestellt ist, sind so gestaltet, dafs der eine, a_1, den anderen, b_1, wie eine Gabel umfafst. Denkt man sich vorerst die Räder mit parallelen Achsen aufgestellt und mit gleichen Zähnezahlen aus-

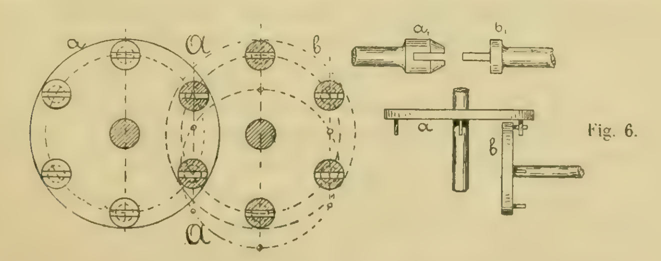


Fig. 6.

geführt, so ist bald ersichtlich, dafs dann die Gabeln und Klingen stets genau zusammentreffen werden, wenn alle Zähne stets parallel geführt werden, insbesondere so, dafs die ebenen Zahnbegrenzungen parallel

der Ebenen der Radachsen gehalten werden. Dies geschieht bei beiden Rädern des Paares durch eine passend angebrachte Parallelführung. Nun aber kann man auch die Räder nebst ihren Achsenlagern gegen einander um die senkrechte Achse *A A* drehen, ohne die Richtigkeit des Eingriffes zu stören. So wird denn u. a. die rechts in Fig. 6 skizzirte rechtwinkelige Achsenlage erzielt. Die Räder arbeiten ganz vorzüglich, gute Oelung selbstverständlich vorausgesetzt. Bei einer Ausführung von 1^{m} im Durchmesser zeigenden Rädern haben die auf einander pressenden Zahnflächen 100 auf 100^{mm}, d. i. 10000^{qmm} Gröfse bei 5000^{k} Druck: dies entspricht einem Flächendruck von $\frac{1}{2}^{k}$, wie es bei Zapfenlagern häufig vorkommt. Ein stählernes Kegelräderpaar für dieselbe Aufgabe und Gröfse würde 400^{mm} breite Zähne erhalten; nimmt man an, dafs die gewölbten Zahnflanken einander so zusammendrückten, dafs selbst eine 2^{mm} breite Berührungsfläche entstände, so gibt dies immer nur 800^{mm} Druckfläche, also einen Flächendruck von $6000 : 800 = 6^{k},26$, was eine rasche Zerstörung durch Abnutzung nach sich ziehen müfste.

Eine dritte sehr bedeutende Schwierigkeit, welche aber die Herren *Mannesmann* gleich von Anfang an erkannten, lag in der Aufgabe, die Walzen und ihre Zuleitungswellen angemessen mit den festgelagerten Triebwellen zu kuppeln. Es bedurfte bei dem einfachsten Blockwalzwerk vier Kuppelungen, zwei für jede Walze, welche eine weitgehende Verstellung, sowohl im Winkel, als auch der Länge nach gestatten mufsten; zugleich aber mufste wegen der grofsen Drehschnelle die Treibung ganz gleichförmig vor sich gehen. Eine gute Kuppelung für diese Anforderungen gab es nicht: die bekannte *Hooke*'sche Kreuzgelenkkuppelung hat einen zu grofsen Bewegungsfehler, erfordert auch viel zu viel Raum. Die von den Erfindern hergestellte Kuppelung arbeitet ohne Bewegungsfehler und nimmt nur so viel Raum ein, wie eine gewöhnliche Klauenkuppelung. Fig. 7 stellt sie schematisch dar. Denkt man sich die Achsen a und b von zwei Punkten aus, die gleich weit von dem Schnittpunkt s abliegen, mit dünnen, hier sich als Linien darstellenden Armen versehen, welche gleiche Winkel mit $b\,s$ und $a\,s$ einschliefsen, so bleiben die berührenden Paare dieser Arme bei gleichförmiger Drehung beider Achsen stets in Berührung; aus der Lage s_1 gelangt z. B. der Berührungspunkt nach einer Achsendrehung von 180^0 in die Lage s_2. Der Berührungspunkt wird dabei den Umrifs eines schrägen Schnittes durch einen Kegel an a wie an b beschreiben, hier also eine Ellipse. Um die Berührung der Linien zu verwirklichen, könnte man sie als Kanten von Stahlklingen ausführen, würde indessen damit ein der Zerstörung rasch verfallendes Getriebe erzielen. Die Herren *Mannesmann* wandten statt dieser Kanten oder Schneiden eine neue Art Gelenk an, bestehend aus zwei halben Drehkörpern a_1 und b_1 (Fig. 7). Hier sind halbe Cylinder zu dem Zweck benutzt, welche

mit ihren ebenen Schnittflächen auf einander liegen, während sie mit ihren runden Rückenflächen die nothwendigen Winkelbewegungen in entsprechenden Lagerflächen ausführen. Das ganze Gelenk an sich war neu und hat auf meinen Vorschlag den Namen Schnittgelenk er-

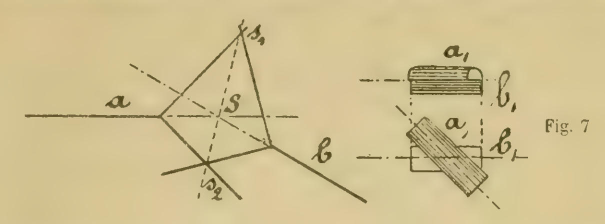


Fig. 7

halten, die Kuppelung demnach die Bezeichnung Schnittgelenkkuppelung. Diese Kuppelung, aus Stahlgufs in den Hauptkörpern, aus harter Bronze in den Schnittgelenken, die auch gelegentlich kugelig gestaltet werden, hat sich in jeder Beziehung vortrefflich bewährt und leistet bei den praktischen Betrieben der *Mannesmann*-Walzwerke die vorzüglichsten Dienste.

In ähnlicher Weise wie die hier etwas eingehender behandelten Hauptheile, mufsten noch zahlreiche Nebentheile der Walzwerke und ihres Getriebes besonders entworfen und ersonnen, gröfstentheils völlig neu geschaffen werden. Dies erklärt die Vielen aufgefallene Verzögerung der industriellen Einführung des neuen Verfahrens; diese Verzögerung wurde für diejenigen mehr als begreiflich, welche die sich auf Schritt und Tritt erhebenden Hindernisse und Schwierigkeiten zu beobachten Gelegenheit hatten.

Betrachten wir nun das fertige Rohr, welches z. B. aus dem Blockwalzwerk hervorgeht, so bemerken wir an ihm mehrere merkwürdige Eigenschaften. Zunächst bringt die Bearbeitungsweise, der technologische Vorgang der Neuordnung der Stofftheilchen, es mit sich, dafs sich gleichsam Fasern bilden, welche schraubenförmig die Rohrwand durchziehen und zwar so, dafs die inneren Fasern eine stärkere Steigung als die äufseren annehmen. Somit liegen die Fasern gleichsam in Kreuzung über einander, und schraubenförmig gebildete Faserschichten um einander. (Diese Faseranordnung hat Geheimrath Dr. *Wedding* durch mikroskopische Untersuchung von Rohrquerschnitten auch nachgewiesen und an schönen Präparaten für das bewaffnete Auge deutlich erkennbar gemacht.) Mit dieser Faserlagerung aber steht nothwendig eine hohe Festigkeit des Rohres in unmittelbarem Zusammenhang. In der That zeigen die *Mannesmann*-Röhren 5- bis 6mal so viel Widerstandsfähigkeit gegen inneren Druck, als gleich grofse geschweifste Röhren. Ein Rohr von 37^{mm} äufserem, 30^{mm} innerem Durchmesser gab erst bei einem inneren Wasserdrucke von 1700^{at} nach, aber nur indem es sich ausweitete, nicht aber zersprang.

Eine weitere Folge der günstigen Faserlagerung ist, dafs sich das fertige Rohr sehr gut weiter bearbeiten, z. B. biegen, börteln, platt schlagen, auftreiben, ausweiten, überhaupt noch umgestalten läfst, ohne irgendwie in die Gefahr zu gerathen, Nathrisse zu bekommen; die vorgelegten Muster zeigen Beispiele von wahrhafter Mifshandlung der Probestücke.

Auf der anderen Seite bedingt die starke Theilchenverlegung, welche das neue Verfahren an dem Werkstück ausführt, dafs Fehler im Rohstoff, insbesondere unganze Stellen im Stahl, Blasen oder Querrisse nicht zulässig sind, vielmehr zur Folge haben, dafs das Stück bei der Durchwalzung zerbricht. So ist denn das Gelingen eines Rohres zugleich schon eine Probe auf die Güte des Rohstoffes. Auch erklärt sich hier, warum Schmiedeeisen sich zu *Mannesmann*-Röhren nicht eignet, es hat im heifsen Zustande eine zu geringe Festigkeit, einen nicht ausreichenden Zusammenhang der kleinsten Theilchen. Wohl aber sind Kupfer, Delta-Metall, Heifsmessing neben dem Stahl in dessen verschiedenen Stufen an Kohlenstoffgehalt als Rohstoffe geeignet.

Einleuchtend ist, dafs für grofse Röhrenlieferungen die Beschaffung tadelloser Rohstücke ihre Schwierigkeiten hat; die *Mannesmann*-Röhrenwerke haben sich deshalb genöthigt gesehen, eigene Stahlöfen, für Tiegelstahl wie für Siemensstahl, anzulegen. Erst nachdem dies geschehen war, konnte diejenige Regelmäfsigkeit der Ablieferung festgehalten werden, welche für den Grofsbetrieb unerläfslich ist.

Im Betrieb befinden sich jetzt vier Werke für Stahlröhren, das eine, die Mutterwerkstatt, in Remscheid, das zweite in Komotau in Böhmen, ein kleineres in Bous bei Saarbrücken und ein besonders grofses in Landore in Wales (England). Ein fünftes Werk, für Kupferröhren bestimmt, errichten *Gebrüder Heckmann* in Duisburg; dasselbe wird im kommenden Herbst in Betrieb gelangen.

Die Anwendungen, welche die nach dem neuen Verfahren hergestellten Röhren finden können und in beträchtlicher Menge bereits finden, sind sehr mannigfaltig. Erwähnt sei, dafs sie sich für Triebwellen, wo sie, mit $^{9}/_{10}$ Höhlung, auf rund die Hälfte des Gewichtes der üblichen Wellen gebracht werden, bereits trefflich bewährt haben. Im Brückenbauwesen können die Röhren sowohl in runder Form, als namentlich bei Anwendung rechteckiger Querschnitte grofse Dienste leisten. Denn die schon hervorgehobene Eigenschaft der *Mannesmann*-Röhren, sich noch umgestalten zu lassen, hat dazu geführt, aus ihnen Balken von Rechteckquerschnitt herzustellen, was auf dem Querwalzwerk geschieht. Kleinere Proben liegen hier vor. Den Balken kann man sogar an seiner oberen und unteren Wand in der Mitte des Balkens stärker als am Ende machen und somit ihn als Körper von gleicher Festigkeit herstellen. Ja man kann ihn an seinen beiden Enden luftdicht verschliefsen und dadurch, bei der Wahl einer genügend

kleinen Wanddicke, so leicht erhalten, dafs er auf dem Wasser schwimmt, was mancherlei Vortheile in sich schliefsen würde. Auch für die Eisenbahnen kann das *Mannesmann*-Rohr Anwendung finden, indem man ihm eine für die Schiene geeignete Querschnittform geben kann; eine solche Schiene böte neben der Tragfestigkeit auch eine grofse Widerstandsfähigkeit gegen den Radflanschendruck und liefse sich im Verhältnifs zu ihrem Gewicht weit fester machen, als unsere übliche Schiene. Auch für die Wagenachsen läfst sich das neue Verfahren mit Vortheil anwenden. Das Muster einer unbearbeiteten hohlen Eisenbahn-Wagenachse, welches bei den Probestücken befindlich ist, zeigt, wie durch Zusammenziehen der Enden eines kräftigen Rohres demselben die Zapfen angeschmiedet, die Anläufe und Stauchungen nach Belieben gegeben werden können. Es eröffnet sich somit hier sowohl ein weites Anwendungsfeld für die neuen Röhren, als auch bedeutsame Verbesserungen in Fahrpark und Gestänge dabei in Aussicht genommen werden dürfen.

Höchst wichtige Anwendungen können die neuen Röhren auch im Bedarf für Heer und Flotte finden. Da das *Mannesmann*-Rohr das Ausarbeiten auf der Ziehbank so vorzüglich verträgt, läfst sich dasselbe für Gewehrmäntel, Lanzen, Fuhrwerkstheile u. s. w., welche sehr leicht und doch fest sein sollen, sehr gut verwerthen; so viel mir bekannt, sind auch Versuche hierzu von der Heeresverwaltung in Aussicht genommen. Für schwere Hohlkörper, wie Granaten mit bereits angewalztem Boden, dann für Gewehrläufe, vielleicht sogar für Geschütze möchten die Röhren dienen können; in der That ist denn auch ein Stück, welches als Kanonenseele vielleicht brauchbar wäre, unter den Probestücken als Muster eines dickwandigen Rohres aus sehr hartem Stahl vorgeführt.

Es steht wohl aufser Zweifel, dafs wir in dem *Mannesmann*'schen Verfahren eine epochemachende Erfindung vor uns haben; sie ist angethan, eine ganz bedeutsame Wandlung im Walzwerkfach herbei zu führen, ja hat eine solche bereits kräftig eingeleitet.

Fortschritte in der Thonindustrie.

(Schlufs des Berichtes Bd. 276 S. 578.)

Neue Massen.

Verfahren zur Herstellung von widerstandsfähigen Blöcken aus Kieselsäure im Tridymitzustand von *B. L. Mosely* und *Cr. Chambers* (D. R. P. Nr. 49670 vom 18. December 1888). Schwere Kieselerden werden erhitzt, bis keine Ausdehnung mehr stattfindet; es ist dann die Kieselsäure in den Tridymitzustand übergegangen. Das erhaltene Product in

Pulverform wird mit so viel kieselhaltigem Wasser gemischt, dafs eine cohärente oder plastische Masse entsteht. Letztere wird in Formen gebracht, stark comprimirt und nach dem Trocknen der Glühhitze des Porzellanofens ausgesetzt, bis die in Wasser gelöste Kieselsäure ebenfalls in den Tridymitzustand übergeführt ist. Das kieselhaltige Wasser wird durch Lösen von Kieselsäure in einer kleinen Menge von Natron erhalten. Eine Lösung von 1 Th. NaHO in 10000 Th. H_2O genügt, um 200 Th. gallertige Kieselsäure in Lösung zu bringen; das kieselhaltige Wasser besteht demnach aus einer Lösung von freiem Kieselsäurehydrat in einer ganz geringen Menge von Alkalisilicat. Die nach diesem Verfahren hergestellten Massen finden eine vortheilhafte Verwendung als künstlicher Marmor u. s. w.

Digby und Lycet empfehlen eine neue ***Masse für Schmelztiegel***, Glashäfen u. s. w., welche erhalten wird durch Mengen von 3 Th. Granit, 3 Th. Thonschiefer, 4 Th. plastischem Thon und 4 Th. Lehm. Die Materialien werden gekollert, mit Wasser zu einem Brei eingesumpft und auf einer Mühle oder im Thonschneider gemengt, geformt und gebrannt (***Moniteur de la céramique et verrerie***, Bd. 20 S. 227).

Als *feuerfestes Material* für viele Zwecke eignet sich nach dem Englischen Patente Nr. 1549 vom 2. Februar 1888 ein ***Gemisch von Thonerde und Asbest***, mit oder ohne Kalk, Kieselsäure, gebrannten Thon u. s. w. und dient besonders zur Herstellung von Gasretorten und von Brennkapseln für die Thonwaarenindustrie, sowie zum Füttern von Oefen und Feuerungen. Ein hoch thonerdehaltiger Asbest, der zu Natal gefunden wird, ist vorzugsweise anwendbar.

Als *neues Material für Bauornamente und Gefäfse* wird von *Gillet* neuerdings *die Lava* in der Art verwendet, dafs dieselbe gepulvert und mit Hilfe von Bindemitteln aus Thon oder Klebestoffen in eine plastische Masse verwandelt wird, welche ein Modelliren gestattet und wegen des geringen Schwindens nicht so leicht reifst, wie die stark schwindenden Thongegenstände. Vermöge ihrer grofsen Härte eignet sich die Masse auch zu vielen anderen technischen Zwecken. Die Malerei mit Emaillen geschieht auf diesen Producten in derselben Weise wie auf anderen Thonwaaren (***Deutsche Töpfer- und Ziegler-Zeitung***, 1889 Bd. 20 S. 783).

Künstlich polirter Marmor aus Cement wird nach der ***Baugewerbe-Zeitung*** aus gutem Portland-Cement und cementechten Farben hergestellt. Die Stoffe werden gemengt, mit Wasser zu einem Teige angemacht. Die verschiedenfarbigen Teige werden lagenweise auf einander gelegt, und von allen Seiten zusammengeklopft und breit geschlagen. Die aus dem Cementkuchen geschnittenen Scheiben werden in Formen geprefst und die fertigen Gegenstände nach 12 Tagen herausgenommen. Das Schleifen und Poliren geschieht unter Verwendung von Wasserglas.

Rohmaterialien.

Ueber *ein Kaolinlager* in Nassau berichtet *A. Kiesewalter* (*Sprechsaal*, Jahrg. 21 Nr. 15.). Dasselbe hat eine Durchschnittsmächtigkeit von 15 bis 20m bei einem Umfange von 500 Morgen. In pyrometrischer Beziehung variirt der Rohthon von 10 bis 50 Proc. nach *Bischof*'s Feuerfestigkeitsscala. Die Analysen besserer Schichten sprechen für das Material:

		geschlämmt
SiO_2	53,2	52,6
Al_2O_3	39,5	45,2
Fe_2O_3	2,2	0,7
CaO	0,7	0,3
MgO	—	—
K_2O	3,9	1,3
Der Glühverlust beträgt . .	13,3	14,72.

Analysen von *feuerfesten Materialien* der Vereinigten Staaten hat *Barnes* ausgeführt (*United States Geol. Survey*):

	Quarzfels vom Oberen See	Westpennsylv. Mischung	Düsenmaterial daselbst	Lehm
SiO_2	96,3	91,0	57,2	78,9
Al_2O_3	1,9	5,3	41,3	9,5
Fe_2O_3	0,9	1,5	0,4	3,9
CaO	—	0,5	1,1	1,2
MgO	0,2	—	—	1,4
K_2O	0,7	—	—	3,2
H_2O		1,7	—	1,9.

Feuerfeste Thone von Briesen und Lettowitz in Mähren von *H. Hecht* (*Thonindustrie-Zeitung*, Jahrg. 12 S. 261). Die Analyse der aus dem Ferdinandsschachte stammenden Marke T. I stimmt mit der von *Bischof* im J. 1886 ausgeführten Analyse überein, ein Beweis der unveränderlichen Beschaffenheit des Materials. Die rationelle Analyse ergab:

Thonsubstanz	99,07	Proc.
Quarz	0,32	„
Feldspathreste	0,62	„

Das vom Antonsschachte entstammende Material setzt sich folgendermafsen zusammen:

		In verd. H_2SO_4 unlöslich	Thonsubstanz berechnet	Thonsubstanz Theorie
SiO_2	45,6	0,2	45,56	46,3
Al_2O_3	39,3	0,06	39,37	39,7
Fe_2O_3	1,1	—	1,13	—
CaO	0,4	—	0,37	—
MgO	—	—	—	—
K_2O	0,7	0,05	0,61	—
Glühverlust . . .	13,2	—	13,29	13,9
	100,33.			

Rationelle Analyse:

Thonsubstanz	99,67	Proc.
Quarz	—	„
Feldspathreste	0,33	„

Beide Marken sind etwas schwerer schmelzbar als der frühere Normalthon II von *Bischof*. — Ein ebenso hoch feuerfestes Material ist

der Thon von Lettowitz, dessen Analyse und pyrometrisches Verhalten in genannter Abhandlung mitgetheilt werden.

Ueber *Kohlensandstein und Thonschiefer* aus dem Johnsdorf-Briesener Bezirk bei Krönau in Mähren berichtet ***H. Hecht*** in der ***Thonindustrie-Zeitung***, 1889 Nr. 26. Die Zusammensetzung des ziemlich festen, weifslich grauen Kohlensandsteines aus dem Werner-Stollen ist die folgende:

SiO_2	73.42	Proc.
Al_2O_3	19,60	„
Fe_2O_3	0,55	„
CaO	—	„
MgO	Spur	
K_2O	0,21	„
Glühverlust	6.66	„
	100,44	Proc.

Derselbe enthält viele etwa erbsengrofse weifse Quarzkörner und brennt im Gutbrande des Porzellanofens zu einer völlig weifsen, von wenig gelben und braunen Eisenpünktchen durchsetzten porösen Masse, in welcher die Quarzkörner besonders deutlich zu erkennen sind. Der Schmelzpunkt des Sandsteines liegt zwischen den Kegeln 33 und 34 der *Seger*'schen Scala.

Die beiden aus dem Antonsschachte entstammenden Thonschiefer sind hochbasischer Natur. Die chemische Analyse ergab:

Thonschiefer Nr. 1.

			in verd. H_2SO_4 unlösl.:	
43.48	Proc.	SiO_2	0,09	0,34 SiO_2
—	„	TiO_2	0,25	
39,43	„	Al_2O_3		0,07 Al_2O_3
1,61	„	Fe_2O_3		
0,22	„	CaO		
—	„	MgO		
0.34	„	K_2O		0,06 K_2O
15,26	„	Glühverlust		
100,34	Proc.			

Thonschiefer Nr. 2.

			in verd. H_2SO_4 unlösl.:	
46,13	Proc.	SiO_2	2,82	4,43 SiO_2
0,16	„	TiO_2	1,61	
36,24	„	Al_2O_3		0,64 Al_2O_3
1,26	„	Fe_2O_3		
0,60	„	CaO		
0,12	„	MgO		
0,85	„	K_2O		0,58 K_2O
14,68	„	Glühverlust		
100,04	Proc.			

In der rationellen Analyse wurde das Verhältnifs zwischen Thonsubstanz, Quarz und Feldspath gefunden:

Thonschiefer Nr. 1.			Thonschiefer Nr. 2.		
99,53	Proc.	Thonsubstanz	93,72	Proc.	Thonsubstanz
0,09	„	Quarz	2,82	„	Quarz
0,38	„	Feldspath	3,46	„	Feldspath
100,00	Proc.		100,00	Proc.	

Danach berechnet sich die Zusammensetzung der Thonsubstanz, wie folgt:

Im Thonschiefer Nr. 1.			Im Thonschiefer Nr. 2.		
43,20	Proc.	SiO_2	44,34	Proc.	SiO_2
39,41	„	Al_2O_3	37,70	„	Al_2O_3
1.62	„	Fe_2O_3	1,35	„	Fe_2O_3
0,22	„	CaO	0,63	„	CaO
—	„	MgO	0,12	„	MgO
0.28	„	K_2O	0,26	„	K_2O
15,27	„	H_2O	15,55	„	H_2O
99,93	Proc.		99,95	Proc.	

Die Thonsubstanz, welche, theoretisch betrachtet, als chemisch reines kieselsaures Thonerdehydrat von der Formel $Al_2O_3 2SiO_2 2H_2O$ gedacht werden mufs, ist in dem vorliegenden Falle nur durch geringe Spuren von Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, Alkalien verunreinigt.

Thonschiefer Nr. 1 ist ein blauschwarzes, Thonschiefer Nr. 2 ein dunkelgraues Material; der Bruch muschelig, von feinem Korn. Beide sind aufserordentlich hart und nur mit dem Meifsel zu zerkleinern. Faustgrofse Stücke, mit Wasser übergossen, waren nach einer Viertelstunde durch und durch erweicht, ohne harte Rückstände zu hinterlassen. Sie waren dabei vollkommen plastisch und leicht knetbar. Die Feuerfestigkeit beider Materialien steht derjenigen des besten geschlämmten Zettlitzer Kaolins sehr nahe, sie sind also fast unschmelzbar. Nr. 2 steht Nr. 34 der *Seger*'schen Scala (vgl. 1889 **272** 522) gleich, Nr. 1 zwischen 34 und 35. (Der Probekegel Nr. 35 ist reiner, geschlämmter, für die *Versuchsanstalt der königl. Porzellan-Manufactur* besonders ausgesuchter Kaolin von Grünstadt, dem besten Zettlitzer Kaolin gleich, wenn nicht etwas höher als dieses.) Die Verwendbarkeit dieser Thonschiefer aus dem Antonsschacht, im Besitze der Herren *Pohl*, *Gefsner und Co.*, dürfte wie die der darunter stehenden, hoch feuerfesten Thone für alle Industriezweige werthvoll sein, welche aufserordentlich widerstandsfähige feuerfeste Materialien basischer Natur für ihren Betrieb oder ihre Fabrikation nothwendig haben.

Ueber das *Schieferthonvorkommen in den Steinkohlenschichten Böhmens*, seine historische Entwickelung und technische, sowie wissenschaftliche Bedeutung schreibt Dr. *C. Bischof* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.* Verfasser hat das grofse Verdienst, als erster auf das Vorkommen und die hohe Bedeutung des Schieferthons für die Industrie auf dem Continente aufmerksam gemacht, mit unermüdlicher Ausdauer nach neuen Fundorten gesucht und die nutzbringende Verwendung dieses werthvollen Materials zuwege gebracht zu haben. Es gelang dem Verfasser, 1852 den Schieferthon von Saarbrücken zu entdecken und dessen industrielle Verwerthung zu veranlassen, 1859 die Fundgruben im Waldenburgischen. Im darauf folgenden Jahre wurden mit bestem Erfolge die Steinkohlengruben in Böhmen untersucht. In grofser Fülle wurde der Schieferthon im Kladnoer Bezirke (dort unter dem Namen Opuka bekannt) aufgefunden. Es ist charakteristisch für die österreichischen Industriellen, dafs die Gewinnung dieses Materials erst dann mit Energie aufgenommen wurde, als eine deutsche Actiengesellschaft sich für die Anwerbung desselben interessirte, und das war volle 20 Jahre, nachdem *Bischof* auf seinen Werth aufmerksam gemacht hatte.

Man trifft den Schieferthon in den Steinkohlengruben folgender Bezirke an: 1) im Pilsner Becken, 2) bei Kladno und Schlan, 3) bei Rakonitz und 4) bei Liebau.

1) *Pilsen.* Auf den nachgenannten Gruben findet sich der Schieferthon: bei Pankratius (hornartig), Lazarus (theils eigenthümlich rogenartiges Aussehen), *Klein*'sche Schächte bei Blattnitz (hornartig), Concordia (eigenthümlich basaltähnlich und hornartig), auch theils auf Mantau und Sulkow, auf Humboldt (stärker kohlehaltig), Zieglerschacht (stark kohlehaltig), dann bei Tremoschna als fingerdicke Streifen, in geringster Qualität bei Kasnau. Das Material aus den Gruben Lazarus, *Klein*'sche Schächte und Concordia ist kobalthaltig.

2) *Kladno.* Zu nennen sind die Schächte Bresson, Engerth, Prouhon, Thinfeld und Barre: dann Amalia, Franz, Wenzel, Leyer, Wittowka, Mayrau; ferner Procopi, Franz-Josef, Antonia und Ferdinandi. Unter den angeführten Kohlengruben, bei welchen allen ein vorherrschend körniger Schieferthon nachzuweisen ist, begegnet man demselben ziemlich häufig, in theils guter Qualität bei den fünf erstgenannten Punkten. In gröſseren Mengen findet sich der Thon bei Wittowka und Mayrau.

3) *Rakonitz*, Lubna, Hostokrej, Moravia und *Woller*'sche Kohlengrube. Ueberall stöſst man auf den Schiefer; gewonnen wird er aber nur in Lubna und der *Woller*'schen Grube. Das bis zu $0^{m},5$ mächtige Material gehört zu den kohlenreichsten (enthält bis 50 Proc. Kohle). Auf Lubna finden sich verschiedene Varietäten, welche in der Mächtigkeit (16 bis 30^{cm}) wie in der Qualität stark wechseln. Die Production ist bis jetzt in dem Rakonitzer Bezirke die bedeutendste.

4) *Liebau.* Angetroffen wird der Schieferthon in den Kohlengruben bei Schatzlar (mit Kobalt) und Schwadowitz; bei ersteren als schmaler und bei letzteren als noch schwächerer Streifen, in guter und bei stärkerem Auftreten in geringerer Qualität.

In einer Tabelle (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 S. 276) stellte der Verfasser die Analysen des Schieferthons von Altwasser, des Thonsteins von Wellersweiler, des Schiefers von Garnkirk, des Schieferthons vom Engerthschacht (Kladnoer Becken), von Lubna (Rakonitzer Becken), Blattnitz, Sulkow (Becken bei Nürschan), Thinfeld (Becken bei Kladno), Tremoschna (Becken daselbst) zusammen, nebst Angabe der chemischen Formel und des Feuerfestigkeits-Quotienten. Aus den Analysen geht hervor, daſs sich der Schieferthon in seiner Zusammensetzung den Kaolinen anschlieſst, wie dies schon von *Richters und Kosmann* dargelegt worden ist (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 Nr. 40).

Verfasser vergleicht den Schieferthon mit dem Kaolin in chemischer, physikalischer und pyrometrischer Hinsicht. Kaolin zeichnet sich durch Lockerheit, Feinkörnigkeit, Voluminosität aus, er erscheint mehr staubig, matt, trocken, mager, als plastisch; aus diesen Umständen erklärt sich das starke Schwinden der Kaoline beim Brennen. Die lockere Beschaffenheit des Kaolins ist beim Schieferthon nicht wahrzunehmen, dagegen gibt sich die groſse Feinkörnigkeit durch den zarten muscheligen Bruch sofort zu erkennen. Trotz des groſsen Wassergehaltes schwindet

der Schiefer nicht so stark wie Kaolin in Folge seiner dichteren Beschaffenheit. Um die ganze Schwindung hervorzurufen, ist wie beim Kaolin eine wesentlich höhere Erhitzung erforderlich; in hohen Temperaturen brennt der Schiefer rein weifs und zeigt einen eigenartigen porzellanartigen Bruch. Man erkennt hieraus eine grofse Uebereinstimmung der Grundmasse des Schieferthons mit der des Kaolins, wenn das Grundmaterial des ersteren auch kein primäres ist.

Für die natürliche Reinigung dürfte das Zusammentreffen mehrfacher günstiger Umstände von wesentlicher Bedeutung sein: Eine üppige tropische Vegetation brachte Kalk, Magnesia, Alkalien und Eisen in Lösung und bewirkte deren Entfernung. Dazu gesellen sich noch andere Prozesse, die während immenser geologischer Zeiträume andauernd, jetzt als vollendet betrachtet werden können, so die Umwandelung des im Thone enthaltenen Eisenoxyds in lösliches doppeltkohlensaures Eisenoxydul, die reinigende Wirkung der Kohle, welche daraus hervorgeht, dafs nicht mit Kohle in Berührung stehende Schiefer aus weniger reinem Thon bestehen u. a. m.

Das jetzige Förderungsquantum an Schieferthon aus sämmtlichen böhmischen Steinkohlengruben läfst sich auf etwa 500 Doppelwaggons im Jahr veranschlagen, wovon der gröfste Theil ins Ausland geht. Die Gewinnung zerfällt in eine solche des Rohmaterials und des gebrannten, welch erstere wegen Mangels einer zuverlässigen Qualitätsbestimmung und deren Controlirung, sowie ferner wegen der gröfseren Frachtkosten sich nicht bewährt und fast ganz aufgehört hat. Das Brennen geschieht entweder in Meilern oder besser in Oefen. Als mafsgebenden Preis hat man an dem für die bessere Kohle festgehalten, und bei dem gebrannten Material die Brennkosten noch darauf geschlagen. Selbstverständlich wird der Preis in erster Linie durch die Frachtkosten bestimmt (*Thonindustrie-Zeitung*, 1889 S. 259. 275. 291. 305. 319).

Nach *Wiggert* gehört die Ablagerung *feuerbeständiger Thone* in der Nähe *von Grofsalmerode* dem Tertiär an, welches von Flötzgebirgsschichten unterteuft wird. Man unterscheidet drei Arten von Thon: Ober- oder Töpferthon, der die Decke des Hauptlagers von feuerfestem Thon bildet, sowie im Hauptlager selbst Tiegelthon und Glashafenthon. Der *Tiegelthon* ist davon der wichtigste, weil er der feuerbeständigste ist und den gröfsten Zusatz von Magerungsmitteln verträgt, ohne seine Bildsamkeit einzubüfsen. Derselbe zeigt auf dem Bruche eine gelblich- bis bläulichweifse Farbe und Wachsglanz und wird zur Herstellung von feuerfesten Tiegeln, von Schreibstiften für Schneider u. s. w. verwendet.

Der im Bruche uneben erdige *Glashafenthon* mit weniger glänzendem Striche knirscht zwischen den Zähnen und dient hauptsächlich zur Herstellung von Glashäfen und Wannenöfen, auch zu Chamottesteinen und irdenen Pfeifen. Der *Töpferthon* unterscheidet sich nach der technischen Verwendbarkeit in drei ziemlich regelmäfsig über einander gelagerte

Arten: a) Krüge- und Röhrenthon, in den verschiedensten Färbungen, ziemlich feuerbeständig, fett, ist besonders geeignet für feuerfeste Steine, Wasserröhren, Krüge u. s. w. b) *Ziegelthon*, sehr unrein, bräunlich und gelblich, würfelig brechend, mager, wenig feuerbeständig, zur Darstellung vorzüglicher Dachziegel geeignet. c) *Gemeiner Töpferthon*, gelblichweifs, fett, wenig feuerbeständig, zu gemeinen Kochgeschirren verarbeitet.

Der Glashafenthon ist räumlich am meisten ausgebreitet, und hat dem zu Folge die gröfste Bedeutung; seine Zusammensetzung ist — verglichen mit anderen Thonen:

	a	*b*	*c*	*d*
Al_2O_3	34,52	31,63	33,68	19
SiO_2 chemisch geb. .	43.38	34.44	49.90	70
SiO_2 mech. beigem.	6.53	21.03		
MgO	0.37	0.25	0.44	—
CaO	0.76	0.15	0.48	—
Fe_2O_3	1,66	0,70	1,90	3
K_2O	1,51	0,38	1,81	—
S	0,26	0.08	0.036	—
Glühverlust . . .	11,04	11,40	11,63	7

a Grofsalmerode. *b* Löthain bei Meifsen. *c* Klingenberg a. M. *d* Stourbridge.

Im J. 1885 betrug die Förderung an gutem, feuerbeständigem Thon 654000 Centner, an Töpferthon 70000 Centner; $^1/_3$ des Glashafenthones geht nach Amerika. Roher Glashafenthon kostet 100 bis 160 M. für 200 Centner, gebrannt 200 M. Töpferthon nur 20 bis 30 M. Wascherde 115 bis 130 M.

Während die Pfeifen- und Röhrenfabrikation fast vollständig erloschen ist, werden jährlich 50000 Centner hessische Tiegel in den Handel gebracht. Die Graphittiegel bestehen aus einem Gemenge besten Tiegelthones mit reinstem Ceylon-Graphit. (Früher wurde Passauer Graphit verwendet.)

Als Brennmaterial dient für Schmelztiegel und mit Blei glasirte Waare Buchenspaltholz, welches zunächst auf den Rost gebracht und dann durch Oeffnungen im Gewölbe nachgesetzt wird. Alle übrigen Waaren brennt man mit Braunkohle. Gewöhnliche Kochgeschirre brennen in 24 Stunden gar, Schmelztiegel in 3 Tagen.

Zur Herstellung von Schneider- und Billardkreide und von Farbstiften wird der fetteste Thon geschlämmt, zur Syrupconsistenz eingedampft und nöthigenfalls mit Farbzusatz in Formen geprefst.

Bei der gesammten Thonwaarenindustrie von Grofsalmerode und Umgegend wurden 284 Arbeiter beschäftigt. Im J. 1885 wurden fabricirt: 153760 Centner Chamottesteine, 7200 Centner Graphittiegel, 51500 Centner Schmelztiegel, 13100 Centner Dachziegel u. s. w. Der Geldwerth der Production vom Jahre 1885 an Thon und Thonwaaren berechnete sich auf 930000 M. (*Preufsische Zeitschrift*, Bd. 35. *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1889 S. 198).

Thon von Coatbridge. Die Analyse des gebrannten Thones, von *E. Riley* ausgeführt, ergab:

SiO_2	65,4
TiO_2	1,3
Al_2O_3	30,5
Fe_2O_3	1,7
CaO	0,7
MgO	0,6
K_2O, Na_2O	0,6
	100,9.

Aus diesem Materiale werden von der *Glenboing union fire Clay Cie.* Gasretorten und höchst feuerfeste Steine hergestellt (*Stahl und Eisen*, 1889).

Thon von Forges les Eaux und *Kaolin* von Breteul. Analysen derselben in *Thonindustrie-Zeitung*, 1890 S. 4.

Die in folgender Tabelle zusammengestellten Analysen feuerfester Steine wurden von Prof. *Abel* im Arsenal von Woolwich ausgeführt:

Bezeichnung	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Alkali und Verlust
Kilmarnak	59,1	35,7	2,5	2,6
Stourbridge	65,6	26,6	5,7	2,0
„	67,0	25,8	4,9	2,3
„	66,5	26,7	6,3	0,6
„	58,5	35,7	3,0	0,7
„	63,4	31,7	3,0	1,9
Newcastle	59,8	27,3	6,9	6,0
„	63,5	27,6	6,4	6,5
Glenboig	62,5	34,0	2,7	0,8

Die Zusammensetzung der Gesteine, welche in China zur Porzellanfabrikation verwendet werden, haben schon 1850 *Ebelmen* und *Salvétat* studirt. *G. Vogt*, Chemiker in Sèvres, hat von Neuem die im Besitze der *Sèvres-Manufactur* befindlichen Gesteinsarten einer Untersuchung unterzogen und fand im Gegensatze zu den Erfahrungen der genannten Forscher, dafs die chinesischen Rohmaterialien den europäischen nicht analog zusammengesetzt sind.

Der Yeou-Ko (von Koui-Ki), eine leichter schmelzende Abart des Petun-tse, schmilzt bei etwa 1550° C. Die Bauschanalyse ergab Werthe, welche den von *Ebelmen* und *Salvétat* für das gleiche Mineral und den Pegmatit von Limousin gefundenen annähernd gleich kamen, nicht aber die rationelle Analyse. Behandelt man beide Mineralien mit heifser, concentrirter Schwefelsäure, so lösen sich vom Pegmatit 3,3 Proc., vom chinesischen Gestein dagegen 34,15 Proc. Die folgende Tabelle gibt die Zusammensetzung des in Schwefelsäure löslichen und unlöslichen Theiles von Yeou-Ko:

	Löslich in H_2SO_4	Unlöslich von H_2SO_4
Lösliche Kieselsäure	1,01	—
SiO_2	14.20	62.11
Al_2O_3	11,28	2,61
	26.49	64.72

	Löslich in H_2SO_4	Unlöslich von H_2SO_4
Uebertrag . .	26,49	64.72
Fe_2O_3	0.46	—
CaO	1.14	—
K_2O	2.97	0.08
Na_2O	0.39	1.56
CO_2	0.90	—
Glühverlust (H_2O)	1.80	—
	34,15	66,36.

Der in Säure unlösliche Theil besteht aus 52,9 Th. Quarz und 13.4 Th. Natronfeldspath, während der französische Pegmatit 75 Proc. Feldspath enthält. Aus dem löslichen Theile läfst sich nach Abzug der 1.01 Proc. löslichen Kieselsäure und der 2,04 Proc. $CaCO_3$ die Formel des Muscovits ($6SiO_2 3Al_2O_3 1K_2O 2H_2O$) berechnen.

Der Yeou-Ko ist demnach zusammengesetzt aus:

Quarz	52,9
Glimmer	31,3
Feldspath	13,4
Calcit	2,0
Kieselsäurehydrat	1,0
	100.6

während der Pegmatit von Limousin besteht aus:

Quarz	23,8
Feldspath	72,8
Löslichen Bestandtheilen . . .	3,3.

Auch die chinesischen *Kaoline* enthalten eine bedeutende Menge Muscovit, dessen Vorkommen in beiden Fällen durch die mikroskopische Untersuchung bestätigt wurde. Dem zu Folge enthält die chinesische Porzellanmasse häufig mehr als 20 Proc. Kaliglimmer, eine Quantität, die einen nicht unbedeutenden Einflufs auf die Eigenschaften des so zusammengesetzten Porzellans ausüben kann.

Verfasser führt noch den Glimmergehalt der folgenden Rohmaterialien an:

Petunse von			
Cheo-Ki	Yu-Kan	Ki-Men	Sang-Pao-Pong
40,6	37,3	31,1	18,6 Proc.

(*Comptes rendus des séances de l'académie des sciences*, 1890 Bd. 110 S. 43).

Ueber *Beziehungen zwischen Plasticität und Feuerfestigkeit der Thone* sprach Prof. *Seger* im *Verein deutscher Fabrikanten feuerfester Producte.* Die Bildsamkeit der Thone steht im Zusammenhange mit der gröfseren oder geringeren Festigkeit, welche dieselben beim Trocknen erlangen. Redner vergleicht das Verhalten von Zettlitzer Kaolin mit dem Thon von Mülheim bei Koblenz. Beide enthalten nur geringe Verunreinigungen von Quarzstein und zeigen blofs im Eisengehalte kleine Abweichungen von etwa 1 Proc. Im Uebrigen sind sie nahezu reine Thonsubstanz. Nach dem Aufweichen und Trocknen erscheinen die Körper aus Zettlitzer Kaolin locker, zerreiblich, haben einen Porenraum von etwa

42 Proc., während die Körper aus Mülheimer Thon sehr fest sind und einen Porenraum von 28 Proc. aufweisen. Beim Glühen verhalten sich beide Thone ganz verschieden: Während Kaolin bis zu hoher Hitze hinauf porös bleibt, verdichtet sich der Thon von Mülheim schon wenig über Goldschmelzhitze bei etwa 1100 bis 1500° C. vollständig. Das Dichterwerden des plastischen Thones ist keineswegs als beginnende Schmelzung anzusehen, da der Schmelzpunkt dieses sehr reinen Materiales viel höher liegt, ist vielmehr als Folge einer dichteren molekularen Lagerung der Masse aufzufassen und steht jedenfalls im Zusammenhange mit der ursprünglichen Verdichtung des Materials beim Trocknen. Dem Mülheimer Thon ähnlich verhalten sich andere plastische, hart trocknende Thone. Die beschriebene Erscheinung ist sehr wohl zu beachten, wenn es sich um Erzeugung feuerfester Materialien handelt, die bei hoher Temperatur gewissen chemischen Agentien Widerstand leisten sollen. Es ist klar, dafs in solchen Fällen der dichter brennende Thon den Vorzug verdient. Bei Industrien, welche es mit flüchtigen Alkalien, Kochsalzdämpfen, schmelzenden Silicaten u. s. w. zu thun haben, wird sich daher die Anwendung einer festen, dicht gebrannten Chamotte aus plastischem Thon empfehlen (*Thonindustrie-Zeitung*, 1890 S. 201).

Dr. ***R. Zsigmondy.***

Oeffentliche Beleuchtung von New York.

Der städtische Beleuchtungsinspector in New York, Dr. *Lore*, hat vor Kurzem in einem amerikanischen Journale einen Bericht über die öffentliche Strafsenbeleuchtung in New York veröffentlicht, dem wir nachfolgende Mittheilungen entnehmen:

Der erste Versuch, die Strafsen New Yorks mit Gas zu beleuchten, wurde im Jahre 1823 gemacht, als ein Vertrag mit der neu gegründeten „New York Gas Light Company“ aufgestellt wurde. Der Vertrag lief auf 30 Jahre und gewährte der Gesellschaft, den Stadttheil südlich von Grand Street ausschliefslich mit Gas zu versehen. Die Kosten für eine Strafsenflamme sollten den Betrag für eine Oellampe nicht überschreiten. Dieser Vertrag lief im Jahre 1853 ab, und an Stelle dessen trat ein anderer für ein Jahr. Derselbe war ähnlich dem ersten, mit der Abänderung, dafs das ausschliefsliche Recht für das Terrain jenseits Grand Street weggelassen wurde. Der Preis für jede Strafsenflamme mit 2300 stündiger Brennzeit jährlich wurde auf 68 M. festgesetzt, mit einem entsprechenden Zuschufs für das Ueberschreiten der Stundenzahl. Bis dahin hatte man bei Mondschein die Laternen nicht angezündet; gegen Ende des Jahres 1853 wurde beschlossen, die Laternen jeden Abend anzuzünden. Dies vermehrte die Gesammtbrennzeit einer Flamme auf 3833 Stunden jährlich, und die Kosten für jede Flamme stiegen dementsprechend auf 110 M. jährlich. Diese Zahl von Brennstunden blieb bis 1879 die gleiche, dann wurde dieselbe auf 4000 Stunden vermehrt, und bis jetzt ist diese Zahl nicht geändert worden.

Etwa 10 Jahre nach der Einführung von Gaslicht in der City wurde die „Manhattan Gas Company“ gegründet und erhielt eine contractliche Berechtigung, den Theil zwischen Grand Street und der sechsten Strafse zu beleuchten für die Dauer von 20 Jahren. In Folge des bedeutenden Wachsthums der City wurde eine Vergröfserung des Beleuchtungsgebietes nothwendig; der Vertrag wurde daher 1848 zurückgenommen und ein anderer für 20 Jahre aufgestellt, in welchem das Beleuchtungsgebiet bis zur 42. Strafse ausgedehnt wurde.

Wie in dem früheren Vertrage wurde der Preis für eine Flamme bei 2300 stündiger Brennzeit auf etwa 66 M. oder bei 3833 stündiger Brennzeit auf 110 M. festgesetzt.

Dieser zweite Vertrag wurde mit beiderseitiger Zustimmung im Jahre 1865 zurückgezogen und für die kommenden 8 Jahre existirten nur kurze oder gar keine Abschlüsse. Während des gröfsten Theiles dieser Periode verlangten die Gasgesellschaften, welche sich eine Entscheidung des Court of Appeals zu Nutzen machten, 233 M. für eine Flamme jährlich.

Die verbesserte City-Urkunde berechtigte die Gascommission, bestehend aus dem Commissär der öffentlichen Arbeiten, dem Bürgermeister und einem Aufsichtsrath, Verträge für die Beleuchtung von Strafsen und öffentlichen Plätzen abzuschliefsen, aber nur für 1 Jahr, was noch bis heute zu geschehen pflegt. Auf diesen Beschlufs hin wurde für das Jahr 1874 ein Vertrag mit bedeutend ermäfsigten Preisen abgeschlossen. Die Vertragspreise waren im Jahre 1888 77 M. bei der „Consolidated Gas Company" und bei der „Mutual Gas Company". Bei der „Equitable Company", bei welcher das Gericht den Preis festsetzte, belief sich derselbe für eine Strafsenflamme auf 52 M. jährlich.

Diejenigen Gesellschaften, welche das Gebiet jenseits des Harlem-Flusses beleuchteten, bekamen 123 bis 127 M. für jede Flamme jährlich.

Im Jahre 1879 wurde vom Gemeinderath in der Februarsitzung beantragt, die Gasgesellschaften zu bitten, Experimente mit elektrischem Licht behufs Beleuchtung der Strafsen und öffentlichen Plätze anzustellen, und die Kosten sowohl für Gas als auch für elektrisches Licht festzusetzen. Da die Stadt nicht dafür zahlen wollte, unterblieben die Kostenanschläge. Im November 1880 suchte die „Brush Electric Light Company" um Erlaubnifs nach, auf Broadway zwischen der 14. und 34. Strafse elektrische Candelaber setzen zu dürfen, um die Zweckmäfsigkeit der elektrischen Strafsenbeleuchtung praktisch zu beweisen. Die Bitte wurde gewährt, und am 15. Januar 1881 wurden 22 Bogenlampen in Betrieb gesetzt, welche bis zum 1. Juni desselben Jahres jeden Abend auf Kosten der „Brush Company" brannten. Dann wurde ein Vertrag geschlossen, nach welchem für 55 Bogenlampen jährlich 32 560 M. gezahlt wurden. Ein fernerer Abschlufs wurde 1882 mit der „Brush Company" und ein anderer mit der „United States Electric Illuminating Company" gemacht. In der City wurden jeden Abend 3,08 M. für eine Bogenlampe oder 1124 M. jährlich ausgesetzt. Dies wurde bis zum 1. Mai 1887 bezahlt, trotzdem die Zahl der Lampen von Jahr zu Jahr gewachsen war.

Am	31.	December	1882	brannten	128	Bogenlampen
"	"	"	1884	"	647	"
"	"	"	1886	"	711	"
"	"	"	1888	"	1328	"

Vor 1887 waren nur die beiden erwähnten Gesellschaften durch Verträge gebunden, nun aber kamen neue Gesellschaften hinzu, und der Vertragspreis der verschiedenen Gesellschaften schwankte zwischen 0,87 und 2,22 M. pro Lampe für jeden Abend. Die Preise, welche man 1888 zahlte, schwankten zwischen 1,40 und 2,64 M. pro Lampe für jeden Abend. Der Mittelpreis war 1,54 M.

Um zu einem Kostenvergleich zwischen Gaslicht und elektrischem Licht zu gelangen, kann man annehmen, dafs eine Bogenlampe 4.5 Gasflammen zu ersetzen vermag. Im Jahre 1885 waren 708 Bogenlampen im Betriebe, welche 3185 Gasbrenner ersetzen.

Eine Bogenlampe kostete jährlich 1124 M., also 708 = 795 792 M.

Eine Gasflamme kostete jährlich 77 M., dazu kommen 7 M. für Anzünden u. s. w., also waren die Gesammtkosten für einen Gasbrenner jährlich 84 M. oder für die Zahl der ersetzten Gasbrenner (3186) = 267 624. Die elektrische Beleuchtung kostete also 528 168 M. mehr, oder das Dreifache der Gasbeleuchtung. Die Beleuchtungskosten hatten sich demnach beim Uebergang von Gaslicht auf elektrisches Licht um rund 200 Proc. vermehrt.

Am 31. December 1888 waren 1328 Bogenlampen im Betriebe. Eine Bogenlampe kostete jährlich 565 M. also 1328 = 750 320. 1328 Bogenlampen

ersetzten 5976 Gasbrenner. Ein Gasbrenner nebst Zubehör (Anzünden u. s. w.) kostete jährlich 84 M., also 5976 = 501 984 M.

In diesem Falle kostete das elektrische Licht 248 336 M., also etwa die Hälfte mehr als das Gaslicht.

Die Mehrkosten für elektrisches Licht beliefen sich demnach im Jahre 1888 nur noch auf ungefähr 50 Proc. dem Gaslicht gegenüber, ein Procentsatz, unter welchen man bei den gegenwärtigen Kosten des elektrischen Lichtes wohl kaum kommen wird. Wie man ersieht, hat man für die Annehmlichkeiten, welche das elektrische Licht unzweifelhaft hat, unverhältnifsmäfsig zu zahlen, und es wird eine Frage der Zukunft sein, wie weit es zweckmäfsig ist, das Gaslicht durch elektrisches Licht zu ersetzen.

Der Aufsichtsrath der Gascommission in New York schätzte, dafs wenn es möglich gewesen wäre, allen Gesuchen, elektrisches Licht einzuführen, nachzukommen, man 2000 Bogenlampen nöthig gehabt hätte, welche 2 318 096 M. zur Unterhaltung gekostet hätten und nur für 395 392 M. Gas ersetzt haben würden. Die Mehrkosten für elektrisches Licht würden 1 922 704 M., also mehr als die Hälfte der ganzen Summe betragen haben, welche für die öffentliche Beleuchtung in New York ausgesetzt worden ist.

Zum Schlufs macht Dr. *Love* noch darauf aufmerksam, dafs man die Intensität des elektrischen Lichtes früher überschätzt hat, indem man sie zu 2000 Normalkerzen annahm. Nach Messungen, welche von einigen Gesellschaften angestellt wurden, haben die Bogenlampen eine Lichtstärke von 1300 bis 500 Normalkerzen. Da die Menge Licht, welche auf das Trottoir und die Fahrstrafse geworfen wird, von gröfserer Wichtigkeit ist, als die Lichtmenge, welche eine Bogenlampe in wagerechter Richtung ausstrahlt, so lautet die Bestimmung in den Verträgen, welche die City mit den Gesellschaften abschliefst, dafs eine Bogenlampe Licht von wenigstens 1000 Normalkerzen bei einem Winkel von 40^0 unter der wagerechten Ebene geben soll.

Kürzlich ist von den Gasgesellschaften ein Versuch gemacht worden, einen grofsen Regenerativbrenner, den sogen. Gordon-Brenner, für die Strafsenbeleuchtung einzuführen. Derselbe ist versuchsweise auf einigen Strecken der 5. und der Madisonstrafse, ferner auf der 49. und 50. Strafse mit sehr gutem Erfolge angewandt, und ohne Kosten für die Stadt. Während des Monats December wurde ferner der Versuch gemacht, Lenox Avenue von der 110. bis zur 129. Strafse mit 75 dieser Brenner zu beleuchten. Die hohen Kosten, welche sich auf 5 Doll. oder 22 M. pro Brenner und Monat belaufen sollen, werden nach Ansicht des Berichterstatters wohl seine weitere Verbreitung unmöglich machen.

Das kürzlich stattgefundene Versagen der elektrischen Lampen und die damit verbundene völlige Dunkelheit vieler belebter Strafsen New Yorks hat die allgemeine Aufmerksamkeit auf das System der Strafsenbeleuchtung gezogen und gezeigt, dafs es nothwendig ist, die Strafsengasflammen im guten Zustande für sofortigen Gebrauch zu erhalten, jedenfalls bis zu dem Zeitpunkt, wo das elektrische Licht zuverlässiger geworden ist und sich mehr eingebürgert haben wird (aus *Journal für Gasbeleuchtung* 1890 Bd. 33).

Quarzfäden.

Ueber die Vorzüge der Quarzfäden vor den bisher verwendeten Fäden handelt eine Abhandlung von *C. V. Boys* in *Roy. Instit. of Great Britain* vom 14. Juni 1889. Dieselben lassen sich ihrer Feinheit und aufserordentlichen Stärke wegen besonders als Torsionsfäden verwenden, zumal sie nicht wie Glasfäden der permanenten Torsion unterliegen. In mit Wasserdämpfen gesättigter Atmosphäre isoliren sie ebenso gut wie Bleiglas in trockener Luft. Der Grad der Feinheit, in welcher sie sich darstellen lassen, ist so grofs, dafs sie die bei Spinnfäden bekannten Farben zeigen, deren Reihenfolge jedoch wegen der Gleichmäfsigkeit der Fäden ganz regelmäfsig ist. Die feinsten Fäden sind so fein, dafs sie keine Farben mehr hervorrufen; dieselben entsprechen dem Grau und Schwarz in *Newton*'s Scala. Auch mit dem besten

Mikroskop lassen sie sich nicht bis zu Ende verfolgen. Der *Cavendish*'sche Versuch wurde mit einem kleinen Apparate, bei dem der Torsionsfaden ein Quarzfaden war, angestellt. Die Anziehung, welche die Bewegung hervorbrachte, betrug nur 5 × 10−6 Dyn. (*Elektrotechnische Zeitschrift.*)

Ein neuer Plan zu einem Verbindungswege zwischen England und Frankreich.

Nachdem der geplante Tunnel durch den Kanal aus militärischen Rücksichten die Billigung Englands nicht gefunden hat, auch die Anlage einer festen Brücke (1890 **275** 556) sowohl wegen der damit verbundenen Belästigung der Schifffahrt als auch wegen der sehr grofsen Kosten auf Bedenken gestofsen ist, bringt jetzt nach *Génie civil* vom 7. Juni 1890 ein französischer Ingenieur *Varilla* eine gemischte Anordnung in Vorschlag. Danach soll die Anlage der Hauptsache nach aus einem Tunnel bestehen, an dessen beiden Enden, in einer so grofsen Entfernung vom Ufer, als den Betheiligten vom Standpunkte der Landesvertheidigung aus erforderlich erscheint, Hebethürme angebracht werden; von diesen aus soll die Verbindung mit dem Ufer mittels Brücke bewirkt werden. *Varilla* glaubt mit diesem Vorschlage allen Anforderungen zu genügen, da die Hebevorrichtungen dem Ingenieur durchaus keine Schwierigkeit bieten, und bei einer etwaigen feindlichen Invasion die Hebethürme sowohl wie auch die Verbindungsbrücken mit Leichtigkeit zerstört werden können. Auf die Vorschläge *Varilla*'s zur Beseitigung der voraussichtlichen Schwierigkeiten wollen wir nicht eingehen, da dieselben noch zu allgemein und unbestimmt gehalten sind. Pariser Blätter behandeln den Vorschlag mit bösem Spott.

Messen höherer Wärmegrade.

Nach *Revue Industrielle* vom 24. Mai 1890, S. 204, hat *Le Chatelier* der *Société française de Physique* einen Apparat vorgeführt, welcher die von dem amerikanischen Physiker *Barus* beobachtete Erscheinung benutzt, dafs erhitzte enge Röhren (Haarröhren) dem Durchströmen von Gasen einen bedeutenden Widerstand darbieten. Der Versuchsapparat hatte silberne Haarröhren von 200mm Länge und 0mm,43 Durchmesser. Die erforderliche Durchflufszeit einer gleichen Luftmenge, bei dem gleichen Druckunterschiede von etwa 150mm Wassersäule, ergibt sich aus nachstehender Zusammenstellung:

Wärmegrad	15°	100°	320°	500°	700°
Durchflufszeit	80	115	270	310	427 Secunden.

Zur wissenschaftlichen und praktischen Durcharbeitung scheint der Apparat noch nicht vorgeschritten zu sein.

Asbest-Kork-Kunstholz.

Nach dem österreichisch-ungarischen Privilegium vom 1. Mai 1890 besteht das Asbest-Kork-Kunstholz von *Zeman* in Tismitz aus 50 Th. Sägespäne oder Korkmehl, 20 bis 30 Th. Asbestpulver oder Infusorienerde und 20 bis 30 Th. gebrannter Magnesia, welche untereinander innig gemengt mit einer Lösung von Chlormagnesium von 25 bis 28° B. oder schwacher Salzsäure zu einem steifen Brei angerührt werden, welcher in Formen, wie solche zur Herstellung von Cementplatten üblich sind, ausgegossen wird. Die abgeformten Platten werden an der Luft getrocknet und sodann mit einer aus 65 Th. Paraffin, 10 bis 20 Th. Creosot, 5 bis 15 Th. weichem Wachs und 5 bis 15 Th. Terpentin bestehenden Imprägnirungsmasse getränkt.

Das so erhaltene Asbest-Kork-Kunstholz erhärtet in sehr kurzer Zeit und erreicht den Härtegrad 6, soll sich aber trotzdem wie natürliches Holz sägen, hobeln, bohren und poliren lassen. Durch die Imprägnirungsmasse ist das Kunstholz gegen Säuren und Fäulnifs geschützt, vollkommen feuer- und wasserbeständig, wegen seiner grofsen Dichte zur Aufnahme von Wasser gänzlich ungeeignet und zeigt bei geringem Gewicht und grofser Elasticität bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen Druck und Stofs.

Zufolge dieser Eigenschaften wird das Asbest-Kork-Kunstholz zur Herstellung von Bauten, insbesondere Lagerhäusern, Fabrikgebäuden und Baracken, für Fufsboden, Wandbekleidungen, Bedachungen, für Ornamente und

verschiedene Kunstgegenstände, hauptsächlich aber als Pflaster empfohlen, da die aus Kunstholz hergestellten Platten eine mäfsig rauhe Oberfläche besitzen und gleichzeitig billiger zu stehen kommen als die glatten Chamotte- und Cementplatten. (Vgl. 1889 **272** 527.)

Guter Kitt für Kautschuk.

Nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift* weicht man gepulverten Schellack in einer starken wässerigen Lösung von Ammoniak und bestreicht mit der durch Erwärmen flüssig gemachten Gallerte die an einander zu kittenden Stellen. Auch zum Aufkitten auf Metall, Glas, überhaupt glatte Flächen, soll der Kitt geeignet sein.

Eingeleisige Eisenbahn.

Nach *Engineering and Mining Journal* werden mit der für die Strafsenbahnen New Yorks bestimmten eingeleisigen, von *Boynton* erfundenen Eisenbahn Versuche angestellt. Die Locomotive hat zwei Cylinder, welche auf ein in der Mitte befindliches, mit Rinne versehenes Triebrad wirken. Das Gewicht der Maschine wird zu 22^{t}, der Durchmesser des Treibrades zu $2^{m},40$, Kesselspannung zu $10^{at},5$, Cylinderdurchmesser zu 300^{mm}, bei 350^{mm} Hub, die Zahl der minutlichen Umdrehungen zu 500 angegeben. Die Personenwagen mit zwei Stockwerken wiegen 5^{t} und fassen 108 Fahrende. Die Personenwagen haben $13^{m},20$ Breite auf $4^{m},20$ Höhe; die Güterwagen entsprechend $9^{m},60$ auf $4^{m},20$ bei $1^{m},20$ Breite nur 6^{t} Gewicht. Der wunde Punkt des Systems ist die Nothwendigkeit einer oberen Leitschiene, sowie deren Befestigung im Boden, da die mit Leitrollen versehenen Fahrzeuge einer Stütze nicht wohl entbehren können. Die Anwendung des Systemes wird deshalb nur in seltenen Fällen sich empfehlen.

Baron's galvanisches Element.

Aimé Baron hat der *Société d'encouragement* (1890 S. 6) Mittheilung über ein galvanisches Element gemacht, welchem die Bleioxyde, die Kohle und das Zink in Lösung, in gewissen Fällen auch der Ammoniakalaun und die Weinsteinsäure grofse Kraft und lange Dauer verschaffen. In diesem Elemente arbeitet die Kohle wirklich, wie man an zahlreichen Kügelchen, welche sich beständig rings um die Kohle neu bilden, leicht nachweisen kann; in anderen Elementen dagegen dient die Kohle blofs als Leiter. Die Erregungsflüssigkeit ist sehr reich an metallischen Theilen, und wenn man diese niederschlägt, erstaunt man über die Menge von Körpern, welche sich absetzen, besonders bei Berücksichtigung der Klarheit der Flüssigkeit.

Die Vorschrift zu der einfachen und billigen Herstellung der Flüssigkeit lautet: Thue 20^{k} Horn- oder Holzkohle in ein Gefäfs aus Steingut oder emaillirtem Gufseisen; giefse 100^{l} filtrirtes Wasser darauf, setze 10^{k} Zink hinzu; mische der sofort aufbrausenden Flüssigkeit 5^{k} sehr reine Bleimennige oder dieselbe Menge Bleiglätte bei; lafs etwa 3 Stunden aufwallen und filtrire dann; nach dem Abkühlen setze etwa 20^{l} Salpetersäure hinzu.

Mit 6 kleinen Elementen von $1^{l},5$ Fassungsraum vermochte *Baron* eine Lampe von 8 Volt 12 mal 24 Stunden ununterbrochen brennend zu erhalten, abgerechnet die Zeit, welche zum Auswechseln des Salzwassers in den porösen Gefäfsen alle 10 bis 12 Tage nöthig war. Bei 5 bis 6 Stunden täglicher Brennzeit würde die Lampe wenigstens 2 Monate in Gang erhalten werden können.

Das Salzwasser besteht aus 100^{l} filtrirtem Wasser und 1500^{g} Meersalz.

Die Menge der Salpetersäure kann vermindert und letztere durch Weinsteinsäure ersetzt werden, so dafs die Flüssigkeit beinahe geruchlos wird. In diesem Falle mufs man 5^{k} Ammoniakalaun zusetzen.

Dieses Element empfiehlt sich besonders für häusliche Zwecke, sowohl zur elektrischen Beleuchtung als auch zur Beschaffung kleiner Betriebskräfte.

Bücher-Anzeigen.

Einfache Berechnung der Turbinen auf Grundlage des *v. Reiche*'schen Hauptgesetzes und eigener Erfahrung im Turbinenbau. Von *J. J. Reifer.* Verlag von Meyer und Zeller. Zürich. 43 S. 2,50 Mk.

Gestützt auf das bekannte Werk „Die Gesetze des Turbinenbaues von *v. Reiche*" werden in vorstehender Studie eine Reihe von Formeln für die Zwecke des praktischen Constructeurs entwickelt. Als Anhang findet sich die Berechnung und Beschreibung der Turbine von 100 H^P für Beleuchtung einer Bindfadenfabrik in Immenstadt, sowie der Hochdruckturbine für die Bessemeranlage in Terni. Die beigegebenen Abbildungen entsprechen den an technische Zeichnungen zu stellenden Anforderungen.

Adreſsbuch und Waarenverzeichniſs der Chemischen Industrie des Deutschen Reiches nebst den Zolltarifen aller Länder für chemische Producte. Von *O. Wenzel.* 1889—90. II. Jahrg. Berlin. R. Mückenberger.

Der stattliche Band von gegen 1000 Seiten enthält folgende Verzeichnisse: Im ersten Theile 1) chemische Fabriken und Laboratorien sowie deren geographische Uebersicht, 2) chemische Producte mit Angabe ihrer Fabrikanten, und Rohmaterialien mit Angabe der Lieferanten, sowie ein Sachregister, 3) Agenturgeschäfte, Groſshandlungen, Export- und Importhäuser des In- und Auslandes, 4) als Anhang: Markenschutzbestimmungen und Patentvorschriften verschiedener Staaten; Vereine. Im zweiten Theile finden sich die Zölle auf chemische Producte sowie statistische Mittheilungen über Ein- und Ausfuhr. Den dritten Theil bilden Geschäftsanzeigen und zwar Bezugsquellen-Nachweis und Inserate. Die erste Abtheilung ist das eigentliche Adreſsbuch, die zweite bildet einen ausführlichen Bezugsquellen-Nachweis, in welchem die Bezeichnungen deutsch, englisch, französisch, spanisch und italienisch angegeben sind. Aus Vorstehendem ergibt sich, daſs der Inhalt (vgl. 1888 **270** 144) bedeutend erweitert ist, so daſs das Werk ein für den praktischen Geschäftsmann kaum zu entbehrendes Hilfsmittel bildet.

Elektrotechnische Bibliothek. Bd. 41. Wien. Hartleben.

Die elektrischen Motoren mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Straſsenbahnen von *E. de Fodor.* 221 S. 3 Mk.

Behandelt: Gleichstrom- und Wechselstrom-Maschinen, nach Einrichtung, Unterhaltung, Preis und Kostenpunkt der Leistung; elektrische Straſsenbahnen und verschiedene Anwendung der Motoren. Die ungemein raschen Fortschritte auf diesem Gebiete sind möglichst bis in die jüngste Zeit verfolgt.

Elektrotechnische Bibliothek. Bd. 39. Wien. Hartleben.

Materialien für Kostenvoranschläge elektrischer Lichtanlagen von *E. de Fodor.* 224 S. 4 Mk.

Enthält die zu Voranschlägen erforderlichen Angaben über motorische Kraftentwickelung, Leitung, Lichtbedarf, Beleuchtungsgegenstände, Centralstationen für allgemeine und Einzeleinrichtungen. Da eine Reihe von Angaben, insbesondere die Preise wechseln, so ist das Buch mit Nutzen nur unter Zuhilfenahme der jeweiligen neuesten Preislisten zu verwenden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Maschinen für die Herstellung von Zahnrädern.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 276 S. 545)

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Kleine Winkelräder-Hobelmaschine.

Von der *Maschinenfabrik Oerlikon* bei Zürich wird eine Hobelmaschine für Winkelradzähne gebaut, die nach *Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 344, und *Engineering*, 1889 Bd. 50 * S. 535, die in Fig. 6 bis 9 Taf. 3 dargestellten Einrichtungen besitzt.

Auf dem hohlen Säulenfufse ist ein Obertheil aufgeschraubt, welcher rechts die sämmtlichen Lager für die Antriebstheile, in der Mitte die Stöfselführung für den Hobelstahl und, weit nach vorn vorragend, zwei Gabellager für die Aufspann- und Theilvorrichtung in einem einzigen Gufsstücke enthält.

Das mit Rädervorgelege ausgestattete Triebwerk (Fig. 8 und 9) bethätigt mittels einer zweiläufigen Stufenscheibe *S* eine Kurbelscheibe, deren Zapfen in eine Kurbelschleife einsetzt, welche an dem Stöfselschlitten angeschraubt wird.

Am vorderen Kopfende des Stöfselschlittens ist ein Stahlhaltersupport mit Kreuzverschiebung angebracht, während behufs Einstellung an das Werkstück der Stöfselschlitten eine längsseitig durchgehende Nuth besitzt, in welcher die Kopfschrauben der verstellbaren Kurbelschleife einsetzen.

Eine Hubveränderung ist durch Verstellung des Kurbelzapfens im Schlitz der Kurbelscheibe ermöglicht.

Der Arbeitsvorgang wird immer auf nur eine Zahnflanke beschränkt und so lange durchgeführt, bis alle Radzähne auf einer Flankenseite fertig gestellt sind. Alsdann wird der Schneidstahl ausgewechselt und der Führungsstift *K* für die Formplatte *H* auf die entsprechende andere Seite umgespannt.

Damit aber eine Führung bezieh. eine Einstellung nach der Lehrschiene (Schablone) möglich werde, nach welcher die Flankenform der Radzähne gebildet wird, mufs die mit dem Werkrade in Verbindung gebrachte Formschiene *H* vermöge einer Federkraft beständig an den Führungsstift *K* angedrückt werden, wozu die Knöpfe *L* an den Zahnbögen *G* vorgesehen sind.

Die Aufspannvorrichtung für das Werkstückrad besteht aus einem gabelförmigen Querstück mit zwei Seitenzapfen *FF*, zu welchen mittelpunktsgemäfs sich flügelartig zwei seitliche Zahnradbögen *G* anschliefsen, die von eingreifenden Getrieben *M* gehalten und bethätigt werden.

Winkelrecht zur Drehungsachse *FF* ist der Mittelbolzen für die Aufspann- und Eintheilvorrichtung durch dieses Querstück geführt, an dessen unterem Ende die zur Einstellung und Zahneintheilung erforder-

lichen Theile anschliefsen. Dieses Stellzeug ist auf einem mittleren Bogenhebel angeordnet, an dessen oberem Ende die Schablone *H* befestigt ist, durch deren Anschlag an den festen Stift *K* der Bogenhebel sammt dem Mittelbolzen mit dem Winkelrade *C* um dessen Achse schwingt.

Hiernach wird mit dem Stellzeuge *E* das zu bearbeitende Rad *C* nach Vollendung je einer Zahnflanke um den Betrag der Zahnbogentheilung verdreht und eingestellt.

Wird nun vermöge des Zahnrädchens *M* diese ganze Vorrichtung um *FF* etwas gedreht, so wird damit je nach der Form der Schablone gleichzeitig eine Drehung des Werkrades *C* um seine eigene Achse verbunden sein.

Da nun nach jedem Stöfselhube bezieh. nach jedem Schnitte die Zahnbögen *G* um den Betrag der Schaltungsgröfse gehoben werden, so wird auch gleichzeitig damit jene Verdrehung des Rades durch Vermittelung der Schablone *H* verknüpft sein, durch welche die Flankenform des Radzahnes bedingt wird.

Selbstverständlich mufs die Richtung des Schnittes mit dem Schnittpunkte der Radkegelachse zusammentreffen.

Diese Schaltbewegung wird durch eine Herznuth hervorgerufen, welche in der inneren Nabenseite des Schwungrades *N* eingegossen ist. In diese setzt der Hebel *O* ein, welcher vermöge des Sperrkegelwerkes *O O* das Sperrrad *P* auf *W* treibt, an dem ein Zahnrad *Q* sitzt, welches das Getriebe *M* und dadurch die Zahnbögen *G* bethätigt.

Um diese Einstellungen gegen Rückwirkung sicher zu stellen, sind zwei Sperrkegel *R R* vorgesehen, sowie auch Vorsorge getroffen ist, eine Begrenzung des Schaltungshubes durch eine selbsthätige Ausrückung der Schaltbewegung herbeizuführen. Mit dem Schneckentriebwerk *T U* wird das Rädervorgelege (Fig. 9) aus und ein gerückt. Dasselbe liegt genau lothrecht unter der Kurbelwelle *S* in einer Mulde des Obertheiles eingebettet. Diese Maschine ist zur Bearbeitung von Winkelrädern bis 360^{mm} Durchmesser bemessen.

Leupolt's doppelt wirkende Winkelräder-Hobelmaschine.

Die *Maschinenfabrik Oerlikon* baut auch Winkelräder-Hobelmaschinen für Durchmesser bis 3000^{mm} mit einem zusätzlichen Fräsewerk zur Herstellung von Stirnrädern. Bemerkenswerth ist das Hobelwerk, welches nach *Leupolt*'s Bauweise (vgl. 1878 **229** 216) mit verschiedenen Abänderungen ausgeführt ist.

Die nach *Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 343 bezieh. *Engineering*, 1889 Bd. 50 * S. 488, in Fig. 11 bis 13 Taf. 3 dargestellte grofse Räderbearbeitungsmaschine besteht aus einer auf der Grubensohle befindlichen Grundplatte, auf welcher der Spindelstock *A* mit dem Theil- und Aufspannwerk *B*, *E* sich gegen den Drehpunkt *H* der Hobelwerkwangen *G*

anschieben läfst. Das Hobelwerk, der zweite Haupttheil dieser Maschine, ist aus dem auf einer niedrigen Standsäule angeordneten Kurbeltrieb *M* bis *P*, den beiden scherenartig gelenkigen Wangen *G*, *G* für die Hobelschlitten *F*, *F*, welche ihren Stützpunkt im gemeinschaftlichen Drehpunkte *H* auf der Standsäule einerseits, und andererseits gesondert an der Formschiene (Schablone) *L* ihre Unterstützungen finden, welche an einem Ständer angebracht sind, der auf einer kreisbogenförmigen Grundplatte aufgestellt wird.

In diesem Falle ist dieser Bogentheil an eine rechteckige Grundplatte mit zwei parallelen Spannschlitzen angesetzt, auf welcher die Schlittenplatte für das Fräsewerk läuft und welche sachgemäfs bis zur Standsäule des Triebwerkes verlängert ist.

Während die Einrichtungen des Spindelstockes, sowie des Fräsewerkes als bekannt vorausgesetzt und aus den Fig. 11 bis 13 leicht wahrnehmbar sind, bedarf die Bauweise des Hobelwerkes einer eingehenden Beschreibung.

Auf den inneren Führungsflächen des scherenartigen Wangenpaares gleiten zwei von einander unabhängige Schlitten *F*, *F*, an dessen vorderen Enden die Schneidstähle *E E* angebracht sind, von denen gleichzeitig die beiden Flanken eines Zahnes bearbeitet werden.

Diese beiden Schlitten werden ferner vermöge eines gemeinschaftlichen Querstückes durch die Schubstange *R Q*, welche mittels eines Zwischengliedes *Q P* an einem Schleifenhebel *P O* angelenkt ist, in Hubbewegung versetzt, und zwar, wie ersichtlich, mit beschleunigtem Rücklaufe. Der Schleifenhebel wird durch einen Kurbelzapfen, welcher vermöge Stufenscheibe *M* und Schneckentriebwerk *N* bethätigt wird, um den Bolzen *O* in Schwingungen versetzt.

Der Mitteltheil der Standsäule, an welchem das Kurbeltriebwerk mit dem Schleifhebel *O P* angeordnet ist, kann um die lothrechte Achse der Schneckenspindel verdreht werden, um eine Anstellung der Scherwangen an das zu bearbeitende Winkelrad zu ermöglichen.

In dieser Lage wird das Mittelstück, und mit demselben auch das Kurbeltriebwerk festgelegt. Weil aber während der Bearbeitung der Zahnflanken noch eine, wenn auch kleine Verdrehung der beiden Scherwangen in wagerechter Ebene erforderlich wird, welche der Schaltung der Schneidstähle vom Zahnkopfe bis zur Zahnwurzel des Werkrades entspricht, so ist ein gelenkiges Mittelglied *Q P* zwischen Schubstange *R* und Schleifhebelbolzen *P* unerläfslich. Demgemäfs findet der Gelenkpunkt *Q* in einer feststehenden Kreisbogenschleife die nöthige Führung, während der Gelenkbolzen *H* der Scherwangen sammt dem Lagerdeckel jene bereits erwähnte Drehung vollführen kann.

Die Wangen *G*, *G* endigen in schwache, cylindrische Stahlzapfen *K*, welche sich auf die Formschiene (Schablone) stützen und längs dieser verlegt werden.

Damit aber auch die Hohlkehle an der Zahnwurzel nachgehobelt werden kann, müssen diese Führungszapfen zur Hälfte abgehobelt werden, um eine stete Berührung längs der Formschiene zu ermöglichen.

Diese Führungszapfen *K* werden von Schlitzplättchen *L* gehalten, welche mittels Zugstangen *S* an einem Kreuzkopfe *T* angelenkt sind, welcher, auf einer Führungswange gleitend, vermöge einer Schraubenspindel nach rechts geschaltet wird, welche von einer Schaltstange *U* von der Schubstange *R* bethätigt wird.

Sobald während des Hobelns der Zahngrund erreicht ist, wird durch Anschlagknaggen *W* eine Ausrückstange verschoben und damit ein Gewichtshebel ausgelöst, welcher die Abstellung der bisher selbsthätig wirkenden Schaltung herbeiführt.

Da die Formschiene des Zahnquerschnittes in wagerechter Lage am festen Standgerüste aufgeschraubt wird, so mufs ein Andruck des Führungszapfens der unteren Wange *G* an die untere Flankenform der Schablone durch Gegengewichte oder Federkraft erhalten werden.[1]

Pregél.

Desgoffe bezieh. Durand's Locomotivenwage.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Diese auf der Paris- und Orleans-Eisenbahn in Gebrauch stehende standfeste Wage dient zur Bestimmung des Gewichtes von Locomotiven und Tender bezieh. der Gewichtsvertheilung auf die einzelnen Radachsen und Räder.

Nach *Engineering*, 1889 Bd. 48 * 626, besteht diese Locomotivenwage im Wesentlichen aus acht Geleisstücken, von denen jedes einzeln ihre Stütze auf einer Wägevorrichtung findet, die aus zwei gleicharmigen Doppelhebeln zusammengesetzt ist, die auf eine Dose wirken, deren Druckflüssigkeit in einem Steigrohre die Gröfse der Belastung angibt.

Das Prinzip dieser Wage ist aus Fig. 1 zu ersehen, nach welchem der Geleisträger *a* sich auf die Hebel bb_1 stützt, während dieselben mit ihren inneren Enden gemeinschaftlich auf den Dosendeckel *d* wirken, welcher auf die federnde Platte *e* drückt und dadurch die in der Dose *g* eingeschlossene Flüssigkeit durch die Rohrleitung *f* nach *i* und das Quecksilber *h* in das Steigrohr *l* treibt.

---

[1] Ueber Maschinen zur Bearbeitung von Zahnrädern vgl. *Grube*, 1877 **223** * 445. *Corliß*, 1877 **223** * 449. *G. Hermann*, 1877 **225** 396. *Haus*, 1878 **229** * 28. *Leupolt*, 1878 **229** 216. *Bement*, 1878 **230** * 126. *Piat*, 1879 **232** * 490. *Renk*, 1880 **238** * 280. *Junker*, 1882 **244** * 272. *Ruh*, 336. *Dengg*, 1882 **246** * 314. *Albro*, 1883 **250** * 59. *Bilgram*, 1885 **256** * 442. *Wilkinson und Lister*, 1886 **262** 484. *Greenwood und Batley*, 1887 **263** * 268. *Eberhardt*, 1887 **264** * 366. *Sloan und Chaze*, 1887 **264** * 545. *Theilrad*, 1887 **264** * 594. *Wohlenberg*, 1888 **268** * 104. *Hetherington*, 1888 **268** * 106.

Die von der eingeschlossenen Flüssigkeitsmenge bedingte und von der Belastungsgröfse abhängige Steighöhe wird zur Ermittelung der Last benutzt, indem durch Versuchsbelastungen die Eintheilung am Mafsstabe bestimmt wird. Vermöge dieser Hebelverbindung wird der Druck am Dosendeckel stets die Summe der beiden Hebeldrücke unabhängig von der Stellung des belastenden Rades am Geleise sein. Um aber den verschiedenen Radständen Rechnung zu tragen, sind die beiden aufsenliegenden Geleisstücke 2121^{mm}, die beiden inneren jedoch nur 1206^{mm} lang, während festliegende Querträger (Fig. 3) zwischen den Wägegeleisen das Auffahren der Locomotive erleichtern und die Unabhängigkeit der einzelnen Wagen sicherstellen.

Der Geleisträger *c* (Fig. 2) ist der seitlichen Standfestigkeit entsprechend auf zwei Bügeln *d* genietet, welche durch Längsschienen *e e* verbunden einen starren Rahmen bilden, welcher sich auf die Querbolzen *f* stützt, die in zwei Hängerahmen *g* sitzen, die wieder in Schneiden *h* auf den äufseren Hebelenden *i* spielen.

An die Tellerdose von 550^{mm} lichtem Durchmesser ist eine biegsame Gummischeibe von 3^{mm} Stärke mittels Ringflansches wasserdicht befestigt, das Dosengehäuse selbst mittels vier Bänder (Fig. 3 bis 6) an den gemeinschaftlichen Bettrahmen verankert, welcher auch die Pfannenlager der Wiegehebel trägt.

Während der Dosenboden, um den Hub der Federscheibe zu begrenzen, ringförmig abgesetzt ist, legt sich der von den Hebeln getragene Deckel glatt gegen die Gummischeibe an. Der gröfsten Belastung eines Locomotivrades von $9^{t},5$ entsprechend, stellt sich sonach der Flächendruck der Gummischeibe auf 4^{k} für 1^{qc} $(2376 \times 4 = 9504^{k})$ und die Quecksilbersäule auf annähernd 3^{m}, hingegen wird bei einer mittleren Radbelastung von 6000^{k} eine Flüssigkeitsspannung von $2^{at},52$ und eine Quecksilbersäule von 1915^{mm} entstehen, eine Höhe, welche dem Beobachter keine Schwierigkeiten beim Ablesen bereitet.

Das vom Boden der Tellerdose abzweigende Rohr mündet in ein Gefäfs (Fig. 7), an welches das Steigrohr, ein Fülltrichter mit Verschlufsschraube und ein Abschlufsventil angebracht sind. Um beim Anfahren der Locomotive das gläserne Steigrohr vor Stöfsen zu bewahren, wird mittels Handrädchen das Ventil geschlossen und die Flüssigkeit in der Dose abgefangen, wodurch ein fester Stützpunkt für das Traggeleise erhalten wird. Erst nach erfolgter Einstellung der Locomotive werden diese Ventile vorsichtig geöffnet und der Quecksilberspiegel auf dem Mafsstabe abgelesen.

Damit aber selbst im Falle einer vorkommenden Unvorsichtigkeit ein Herausschleudern von Quecksilber aus dem Steigrohre vermieden wird, ist das obere Ende desselben an einem erweiterten Behälter aus Gufseisen angesetzt, während der Nullpunkt des Theilstabes der Belastung des leeren Geleisträgers zukommt.

Wie aus der Gesammtansicht (Fig. 8 bis 10) ersichtlich ist, sind alle acht Steigrohre an einer Wandfläche angeordnet, was die Ablesungen und Vergleichungen der Belastungen ganz aufserordentlich erleichtert. *Pr.*

Dampfmaschine mit 4 Flachschiebern (System Corlifs); von C. Mailliet und Co. in Anzin.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Namentlich in Frankreich befassen sich, wie auch die vorjährige Pariser Weltausstellung zeigte, viele und hervorragende Firmen mit der Herstellung von *Corlifs*-Dampfmaschinen, die seit der Einführung im J. 1862 eine stete Vervollkommnung ihrer einzelnen Theile, besonders der ursprünglich complicirten und nur innerhalb niederer Füllungsgrade arbeitenden Steuerung erfahren und defshalb in diesem Lande immer gröfsere Verbreitung gefunden haben, während es in Deutschland augenblicklich den Anschein hat, als ob die Ventilmaschine die *Corlifs*-Maschine völlig verdrängen würde.

Eine weitere Neuerung haben *C. Mailliet und Co.* in Anzin an *Corlifs*-Maschinen getroffen, indem dieselben an Stelle der zur Regelung des Ein- und Ausströmdampfes dienenden Rundschieber flache Rostschieber benutzen, welche durch eine vom Regulator abhängige Klinkensteuerung beeinflufst werden.

Wie *Armengaud*'s *Publication industrielle*, Bd. 32 S. 425, zu entnehmen ist, hat diese in Fig. 8 bis 12 Taf. 5 dargestellte Maschine von 350^{mm} Cylinderdurchmesser und 850^{mm} Kolbenhub ein bayonettförmiges Bett *A*, welches mit dem Lager der Schwungradwelle aus einem Stück gegossen ist; letztere steht durch Kurbelstange *B* und Kolbenstange *D* mit dem Kolben des Cylinders *C* in Verbindung, der mit einem Mantel umgeben ist, in welchen nach Oeffnen des Ventiles *V* frischer Kesseldampf eintreten kann. Die verlängerte Kolbenstange dient zum Betreiben der Luftpumpe E_1, welche mit dem Condensator ein Stück bildet.

Letzterer ist schon seit längerer Zeit von der Firma an Condensationsmaschinen mehrfach ausgeführt und hat selbst bei gröfseren Geschwindigkeiten zufriedenstellend gearbeitet; es besteht aus zwei, mit den Saug- und Druckklappen f und f_1 in Verbindung stehenden, durch eine schräge Zwischenwand getrennten Abtheilungen g und g_1. Der vom Cylinder kommende Abdampf tritt bei e in den Condensator, entweicht in die Abtheilung g und aus dieser durch eine obere rechteckige Oeffnung um den Pumpencylinder herum nach den unten seitwärts angeordneten Saugklappen f. Das Einspritzwasser kommt beim Verlassen der am Hahne *F* anschliefsenden Brause direkt mit dem Abdampfe in

Berührung, wird nach erfolgter Condensation des Dampfes vom Pumpenkolben angesaugt und durch die rostartig durchbrochenen Oeffnungen der Klappen f_1 gedrückt, geht dann in die Kammer g_1 und fliefst durch e_1 ab.

Die zur Regelung der Einströmung des Arbeitsdampfes dienenden Flachschieber k und k_1 liegen, wie Fig. 8 und 10 Taf. 5 erkennen lassen, über den, an den oberen äufsersten Cylinderenden sitzenden, im Schieberspiegel getheilten Einströmkanälen, während die nach aufsen durchbrochenen Ausströmschieber $o\,o_1$ entgegengesetzt, am unteren Theile des Cylinders angeordnet sind.

Die Schieber erhalten ihre Bewegung vom Excenter H der Schwungradwelle aus, unter Zwischenschaltung der Stange H_1 und eines auf der Welle i befestigten Hebels I; letzterer steht durch eine Verbindungsstange mit der an ihren Enden gegabelten Stange J und diese mittels kleiner, ebenfalls gegabelter und die Stange J umfassender Hebel m mit den Einströmschiebern, sowie durch den auf derselben Welle i befestigten kleinen Hebel n und Stange n_1 mit den Ausströmschiebern in Verbindung. Die Welle i ist in einer, an der Kreuzkopfführung angeschraubten Büchse drehbar gelagert.

Der mittels Riemen von der Schwungradwelle betriebene Kugelregulator ist durch den Balancier M_1 und Stange m_1 mit dem wagerechten Schenkel des zum Schieber K gehörigen kleinen Hebels m verbunden, dessen senkrechter Schenkel sich, wie Fig. 11 veranschaulicht, um einen etwas excentrisch zum Drehpunkte des wagerechten Schenkels gelegenen Mittelpunkt bewegt und mit einer federnden Klinke c versehen ist, welche je nach der Regulatorstellung die Auslösung des auf der Schieberspindel befestigten Winkelhebels b und unter Mitwirkung des durch Stange l mit ihm verbundenen Luftbuffers K den schnellen Verschlufs der Dampfeinströmkanäle früher oder später bewirkt.

Die Maschine ist ungefähr ein Jahr in den Werkstätten von *Mailliet und Co.* zur gröfsten Zufriedenheit der Erbauer im Betrieb und es zeigen auch die untenstehenden, bei 60 minutlichen Umdrehungen der Maschine abgenommenen Diagramme (Fig. 12) eine genügende Regelmäfsigkeit der Dampfvertheilung. *Fr.*

Locomotiv-Steuerung von M. A. Bonnefond.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die französischen Staatsbahnen haben eine grofse Anzahl ihrer Locomotiven mit einer Steuerung nach dem System *Bonnefond* ausgerüstet, welche behufs Verringerung der schädlichen Räume mit getrennten Ein- und Auslafsschiebern arbeitet, constante Compression und Vorausströmung des Dampfes gestattet und die durch den schleichenden Ab-

schlufs der gewöhnlichen Schiebersteuerungen entstehenden Dampfdrosselungsverluste aufhebt.

Eine von der Verwaltung der Staatsbahnen in Paris 1889 ausgestellte Schnellzuglocomotive war mit der Steuerung versehen und es zeigen die *Engineering* 1889 * S. 710 entnommenen Abbildungen Fig. 1 bis 7 Taf. 5 eine Gesammtanordnung, sowie in gröfserem Maafsstabe gezeichnete Einzelheiten derselben.

Die von einem Excenter bewegte, zum Umsteuern dienende Coulisse *A* ist durch Stange *C* mit einem doppelarmigen Hebel *D* verbunden, dessen unteres Ende mit den Auslafsschiebern in direkter Verbindung steht, während das obere Ende mit einem starken, wagerecht verschiebbaren Rahmen *G G* verbunden ist, in welchem zwei rechtwinklige Mitnehmer *F* für die Einlafsschieber drehbar befestigt sind; letztere werden durch zwischenliegende Federn so beeinflufst, dafs sich ihre kürzeren, die Stangen der Einströmschieber bethätigenden Schenkel wagerecht, die anderen senkrecht hierzu einstellen.

Die mit schraubenförmigen Vorsprüngen *J* versehene Steuerwelle wird in ähnlicher Weise wie bei der Steuerung von *Heusinger* von Waldegg vom Kreuzkopf aus hin und her bewegt und sobald die senkrechten Schenkel der Mitnehmer *F* mit den Vorsprüngen in Berührung kommen, erfolgt eine Drehung der ersteren, und die Verbindung zwischen ihnen und den Schieberstangen wird ausgelöst; die Schieber schliefsen dann mittels kleiner Differentialkolben *E* unter Mitwirkung kräftiger Federn schnell die Einströmkanäle.

Das von der Stellung der Auslöser *J* abhängige, frühere oder spätere Schliefsen der Dampfzuführungskanäle wird vom Führerstande aus geregelt, indem mittels Zugstange *M* unter Zwischenschaltung der Zahngetriebe *L* und *K* eine Drehung der Steuerwelle in dem einen oder anderen Sinne möglich ist.

Die Schieberstangen, sowie Mitnehmer *F* sind aus Stahl gefertigt und an ihren Berührungsstellen gehärtet.

Die von der Elsäfsischen Maschinenbaugesellschaft in vorzüglicher Ausführung gebaute Locomotive mit 400^{mm} Durchmesser der Cylinder und 650^{mm} Kolbenhub zeigte bezüglich der Dampfvertheilung die folgenden Verhältnisse:

Dampfvoreinströmung . . .	1½	Proc. des Kolbenhubes
Compression	10	„ „ „
Füllung	0 bis 80	„ „ „
Aeufseres lineares Voreilen .	10^{mm}	
Inneres „ „ .	20^{mm}	

Als Hauptvortheil dieser Steuerung, der auch zu ihrer Construction Veranlassung gegeben hat, wird die Vermeidung des Drosselungsverlustes bezeichnet und dies veranlafste Prof. *Salomon* auf Grundlage von Diagrammen gut construirter Maschinen, da Indicatordiagramme der Ausstellungsmaschine leider nicht vorlagen, eine Untersuchung darüber an-

zustellen, wie grofs obiger Verlust im Allgemeinen und höchstens sein wird.

Hiernach soll, wie die *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1890 * S. 253 berichtet, jedoch abgenommene Diagramme erst bestätigen müfsten, der erzielte Gewinn auf so niedrige Beträge sinken, dafs die Anwendung dieser, für den Betrieb aufserdem als wenig zuverläfsig anzusehenden Präcisionssteuerung nicht zu empfehlen ist — selbst wenn sie sich, wie angegeben wird, an einer Locomotive mit 25 542^{km} Gesammtfahrt bewährt haben soll.

Die Trennung der Ein- und Auslafsschieber mufs dagegen als zweckmäfsig bezeichnet werden und es wäre wünschenswerth, wenn behufs möglichster Dampfersparnifs weitere Versuche mit derartigen Steuerungen angestellt würden.

Rationelle Turbinenformerei.

Mit Abbildungen.

Der Turbinenbau, den wir seinen *Grundgesetzen* nach als bereits abgeschlossen betrachten können, hat in den letzten Jahrzehnten dadurch einen bedeutenden Aufschwung genommen, dafs in Folge der Concurrenz bedeutender Firmen, die diesen Theil des Maschinenbaues als Specialität betreiben, eine gute constructive Durchbildung und eine rationelle *Herstellung* der Turbinen herbeigeführt wurde. Die Berechnung der verschiedenen Turbinengattungen bietet nichts Neues; nur durch die Wahl richtiger Coefficienten und durch die eingehende Behandlung eines jeden Einzelfalles bezüglich der verschiedensten Wasserverhältnisse können wir den besten Nutzeffect verzeichnen. Die Constructionsprinzipien nach *J. C. B. Lehmann* und Andern stehen mustergültig da, sowohl in der Berechnung aller Turbinenkategorien, als auch in einem

Fig. 1

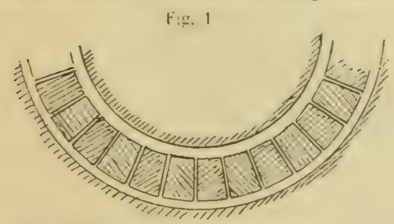
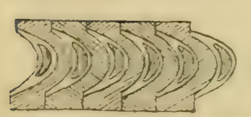


Fig. 2.





Verfahren, Fehler in der Ausführung durch eine ebenso einfache als vorzügliche Lehmformerei möglichst verschwinden zu lassen. Gegenüber der Lehmformerei bietet die Kernformerei, d. h. das Aufstellen des Schaufelkranzes mittels Kernstücken (Fig. 1 und 2), grofse Schwierigkeiten und selbst bei der accuratesten Arbeit der einzelnen Kernstücke

treten in der Aufstellung derselben Fehler hervor, welche bei grofsem Durchmesser des Turbinenrades sich summiren und ganz ungenaue Winkel ergeben. Die Kernstücke werden bekanntlich mittels einer Kernform geprefst und nachher im Trockenofen getrocknet. In Folge dieses Vorganges schwinden die Stücke mehr oder weniger, so dafs bei der Aufstellung der Gesammtform die Theilung und die vorgeschriebenen Winkel des Schaufelkranzes nie genau stimmen. Aufserdem erfordert diese Formerei sehr viel Arbeitszeit und bei flottem Betriebe kann diese Art der Turbinenfabrikation nie concurrenzfähig sein. Mit der Lehmformerei läfst sich sehr viel erreichen; sie erfordert zwar gewissenhafte Arbeiter bedingt aber wenig Raum, und die kleinste Giefserei kann die gesteigertsten Anforderungen in der Fabrikation vollkommen befriedigen. Ebenso ist die Controle der Schaufelrichtung und der Winkel eine sehr einfache und sichere.

In der Herstellung der Turbinenform unterscheidet man verschiedene Stadien, welche im Nachstehenden beschrieben werden sollen.

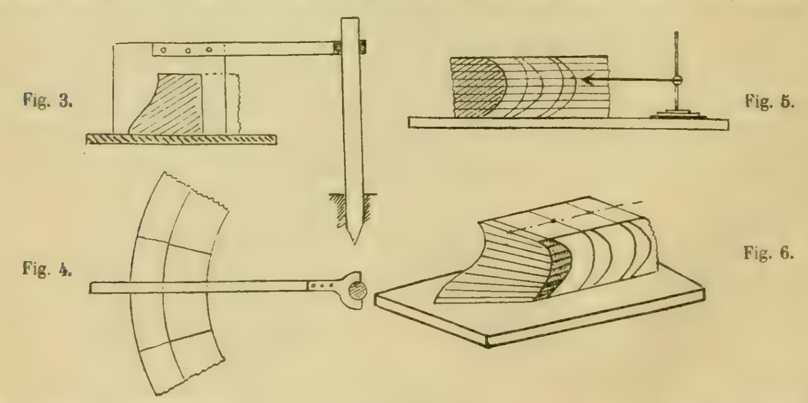
I. Die Herstellung des Holzmodells der Schaufeln, welche windschiefe Flächen bilden.

II. Das Formen der windschiefen Schaufeln.

III. Das Aufstellen der Schaufeln.

IV. Zusammenstellung der Gesammtform.

I. Die windschiefen Flächen sind nach den Forderungen der theoretischen Constructionen, die wir im Prinzip als bekannt voraussetzen, durchaus nicht so einfach und lassen sich nach denselben ohne specielle


Fig. 3. Fig. 5. Fig. 4. Fig. 6.

Kunstgriffe nur schwer richtig herstellen. Demnach mufs auf die Richtigkeit der Winkel und der Zellenquerschnitte grofse Sorgfalt verwendet werden. Zunächst wird ein Segment des Kranzprofils (Fig. 3) mit nöthigen Zugaben für Schwinden des Lehms durch die Schablone aufgedreht. Mit dem Richtscheit reifst man auf der Eintrittsfläche (Fig. 4) die Theilung an und zieht mittels Winkel und Lineal die Schnittlinien einer radial und senkrecht durch den Theilrifs gelegten Ebene. Aufserdem werden

mit dem Parallelreifser (Fig. 5) die Parallelrisse vorgezeichnet, welche zum Abtragen der Schaufelcurven nöthig sind. Hierauf trägt man nach dem Querschnitt und Grundrifs der Schaufelzeichnung den inneren und äufseren Schaufelschnitt in die betreffenden Parallelrisse auf (Fig. 6). Das Ausschneiden der windschiefen Fläche geschieht mit einem recht dünnen und schmalen Sägeblatt und das Einhalten der Curven des inneren und äufseren Schnittes erfordert einige Uebung und Geschicklichkeit. Die für den Tischler brauchbare Curve ist die Rückcurve der Schaufel, welche auch zuerst angerissen und ausgeschnitten wird. Damit zur Bearbeitung des in den Klotz eingeleimten Holzes noch genügend Material stehen bleibt, feilt man 2 bis 3mm der windschiefen Fläche weg und leimt dann einzelne passend gehobelte sich anschmiegende Leisten (Fig. 7), von der Grundfläche angefangen, in den Lehmklotz ein. Das Abtragen der Curvenpunkte auf den zugehörigen Parallelrissen geschieht nach der angegebenen Weise. Nachdem die Schaufel sauber ausgehobelt ist, werden an die Seitenflächen (Fig. 7) Kernmarken angeleimt und aufserdem ein schmaler abnehmbarer Streifen (Fig. 8) hergestellt, welcher die Wandstärke der Rückcurve repräsentirt. Derselbe ist schwer zu ersetzen und darf nicht verloren gehen. Um das Verziehen des Holzmodells zu verhindern (Fig. 9), dienen zwei in die Höhlung der Vorderfläche eingeleimte Leisten.

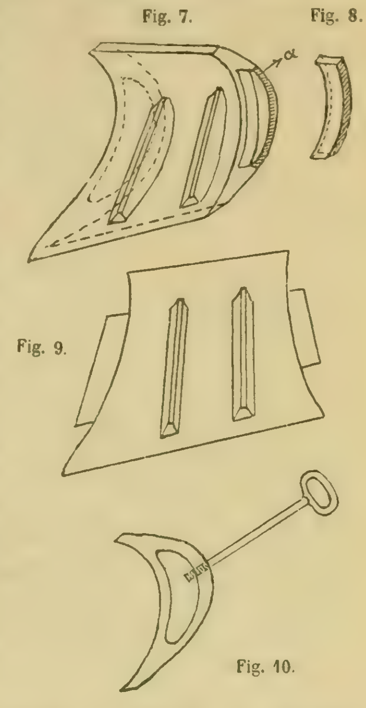


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10.

Damit das Holzmodell im feuchten Sand nicht leidet, wird sofort für alle ferneren Abgüsse ein eisernes Modell hergestellt (Fig. 10), das wegen des schweren Gewichtes zur leichteren Handhabung einen eingeschraubten Griff erhält. Die Kerne der Hohlgufsschaufeln formt man aus Lehm, und zur Erleichterung der Herstellung mufs ein Kernkasten für dieselben hergestellt werden. Am besten geschieht dies, indem man das Holzmodell einstampft (Fig. 11), heraushebt, die untere Höhlung mit Lehm aus-

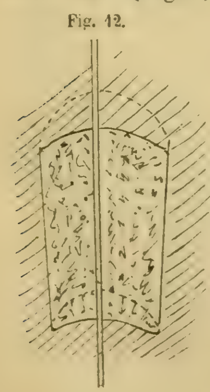


Fig. 12.

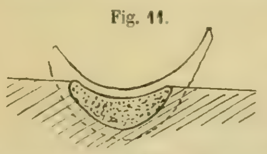


Fig. 11.

schmiert (Fig. 12) und die obere Fläche derselben mit dem Lineal, welches auf den Rändern der Sandform geführt wird, glatt streicht. Der getrocknete Kern, welcher genau der Schaufelkrümmung entspricht, dient als Modell zur Anfertigung eines Kernkastens. Um an Gewicht zu sparen, stellt man überhaupt alle Leitschaufeln, ferner die Laufschaufeln der Reactionsturbinen und Actionsturbinen, als Girardturbinen und Actionsturbinen mit Kranzeinschnürung, aus 5^{mm} starkem Blech her. Das

Fig. 15. Fig. 16.

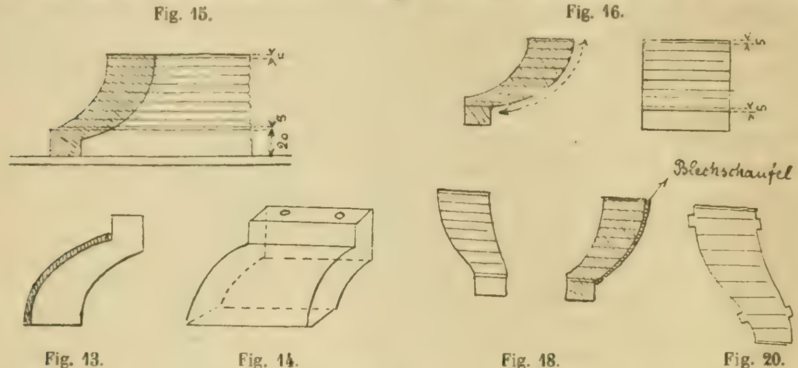
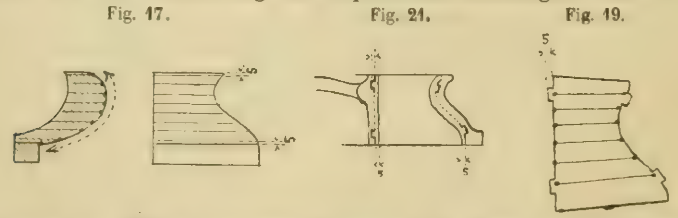


Fig. 13. Fig. 14. Fig. 18. Fig. 20.

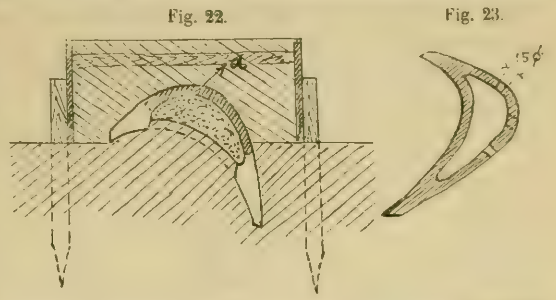
Biegen der Blechschaufeln wird auf einem gufseisernen convexen Klotz (Fig. 13 und 14) ausgeführt, der auf die angegebene Art in Lehm (Fig. 15) aufgedreht und ausgeschnitten wird. Zur Bearbeitung des abgegossenen Leit- und Laufrades müssen an der Blechschaufel unten und oben 5^{mm} Zugabe sein. Der in Lehm (Fig. 16, 17 und 18) ausgeschnittene Schaufelklotz gibt auch zu gleicher Zeit die Abwickelungsfläche der Schaufel und darf man nicht versäumen, vor dem Abgufs desselben auf die Krümmung ein Papierblatt aufzulegen und die Ab-

Fig. 17. Fig. 21. Fig. 19.

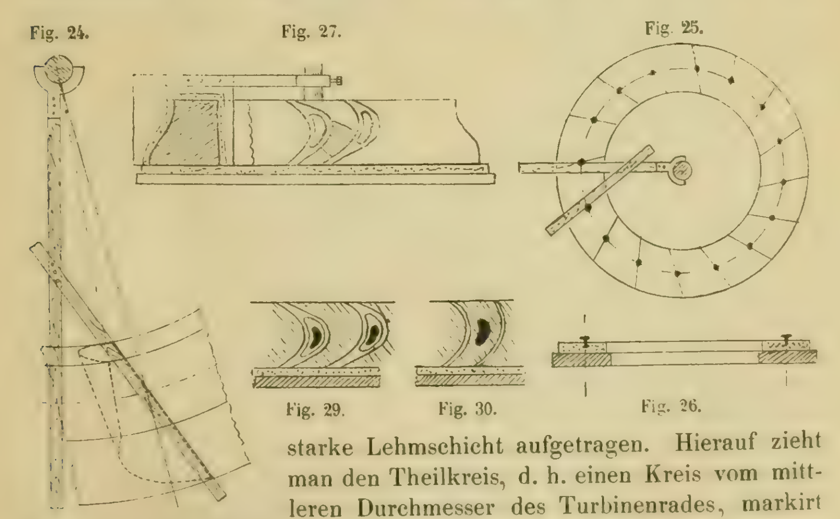


wickelung der Fläche vorzuzeichnen. Auf dem Abwickelungsblatt (Fig. 19 und 20) verzeichnet man auch die Punkte der Parallelrisse, verbindet dieselben und controlirt die Längen der Verbindungslinien mit dem Grundrifs der Schaufelzeichnung, da durch ungenaues Anreifsen der Curven erhebliche Fehler entstanden sein könnten. Die Begrenzungslinie der Schaufel (Fig. 21) sitzt 5^{mm} im Schaufelkranz und erhält die Schaufel gegen Verschiebung vier Lappen, die man an der Papierschablone ansetzt. Für jedes Turbinenrad werden nach der Papierschablone die betreffende Anzahl Blechschaufeln angerissen, ausgehauen und auf dem gufseisernen convexen Klotz warm gebogen.

II. Zur Formerei der Hohlgufsschaufeln gehört als Formeinrichtung nur ein Oberkasten. Man formt das Modell (Fig. 22) mit der Krümmung nach unten so ein, dafs kein hervorstehender Theil das Abheben des aufgesetzten Oberkastens behindert. Als Fixirung des Kastens dienen vier Holzpflöcke. Auf den gelagerten Kern kommen die modellirten Gypsstücke (Fig. 8) zu liegen; das Eisen läuft daher im Oberkasten über den durch die Schaufel begrenzten Kern nicht hinaus. Die Gypsstücke werden durch Auftragen von Gyps am Modell selbst hergestellt. Alle Abgüsse fallen nach dieser Formerei sehr sauber aus und bedürfen weiter keiner Bearbeitung. Die Rückschaufeln der *J. C. B. Lehmann*-schen Combinationsturbinen (Fig. 23) erhalten in die Wandstärke der Rückcurve drei gebohrte Löcher von 15^{mm} Durchmesser, welche den Zutritt der vom Mantel durch den Kranz zugeführten Luft in die Zellen gestatten.

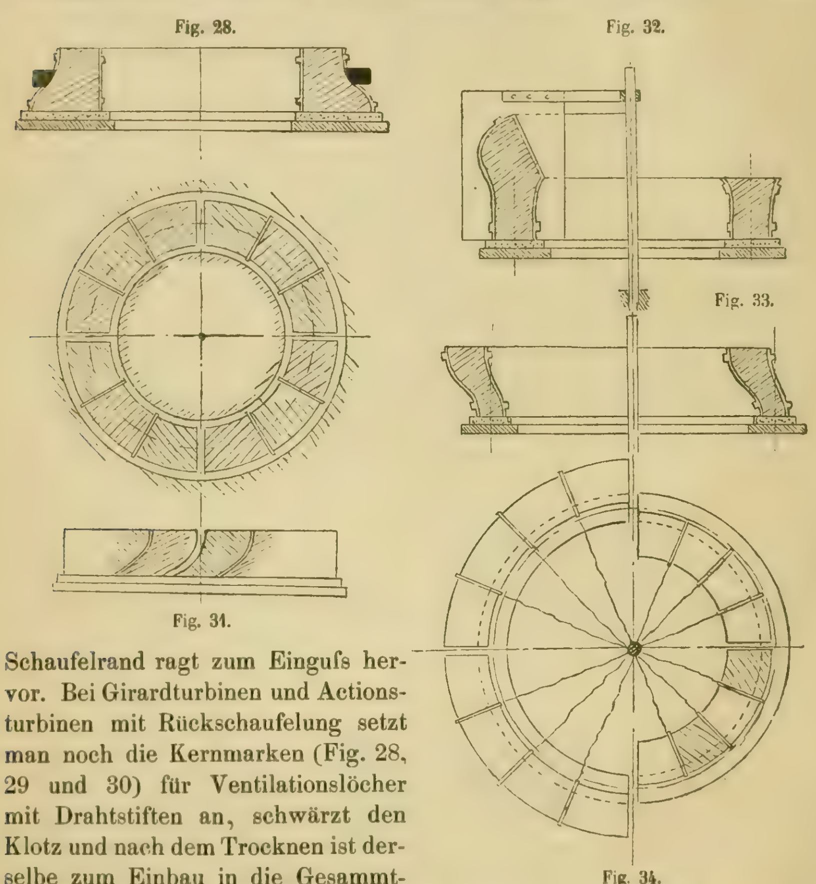

Fig. 22. Fig. 23.

III. Als Formeinrichtung zum Aufstellen der Schaufeln gehören gufseiserne Grundringe von 25 bis 50^{mm} Dicke für alle möglichen Raddimensionen. Auf den centrirten Grundring wird eine 25 bis 30^{mm}


Fig. 24. Fig. 27. Fig. 25. Fig. 29. Fig. 30. Fig. 26.

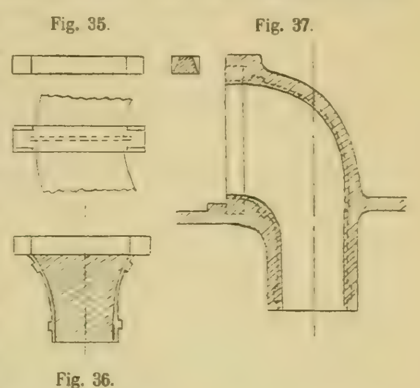
starke Lehmschicht aufgetragen. Hierauf zieht man den Theilkreis, d. h. einen Kreis vom mittleren Durchmesser des Turbinenrades, markirt die Theilung der Schaufeln, legt die Centrumlatte (Fig. 24) mit der vorher bestimmten unteren Schaufelschräge an und reifst (Fig. 25) dieselbe durch die Theilpunkte vor. Um den aufzustellenden Schaufeln an dieser

Kante einen festen Halt zu geben (Fig. 26), werden in die Theilpunkte breite Kopfnägel eingesteckt. Die einzelnen Schaufeln werden nun nach einander aufgestellt und in die Kanalweiten passend geschnittene Lehmstücke (Fig. 27) eingeklemmt. Stimmen die untere und obere Schräge genau, so geht auch jede Schaufel durch eine um das Centrum gedrehte Schablone hindurch. Die Kanäle stampft man mit Formsand aus und bekleidet nur das Kranzprofil mit einer 15 bis 20mm dicken Lehmschicht, die durch die Schablone glatt gestrichen wird. Nach dem Trocknen des Klotzes wird aus den Kanälen je eine Schicht von 5mm Stärke herausgekratzt; es entsteht das richtige Kranzprofil (Fig. 28), und 5mm

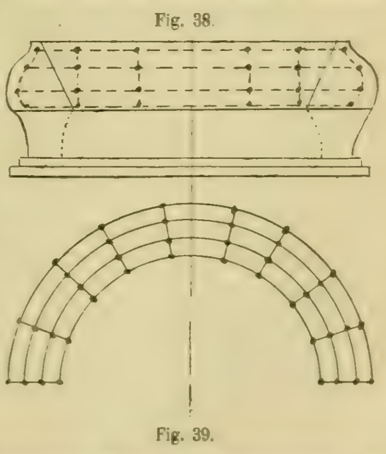

Fig. 28.
Fig. 32.
Fig. 33.
Fig. 31.
Fig. 34.

Schaufelrand ragt zum Eingufs hervor. Bei Girardturbinen und Actionsturbinen mit Rückschaufelung setzt man noch die Kernmarken (Fig. 28, 29 und 30) für Ventilationslöcher mit Drahtstiften an, schwärzt den Klotz und nach dem Trocknen ist derselbe zum Einbau in die Gesammtform fertig. Alle Leiträder der verschiedensten Construction werden auf dieselbe Weise aufgestellt und eine gewisse Anzahl von Schaufeln, z. B. 4, 6, 8 (Fig. 31), die eine feste Verbindung mit den Radkränzen herstellen sollen, werden aus Composition etwa 12 bis 15mm stark abgegossen, aufgestellt und nachdem der Klotz getrocknet ist, mit der

Säge wieder herausgeschnitten. Soll das Leitrad einen haubenförmigen Aufsatz besitzen (Fig. 32), so müssen die Hälfte der Schaufeln mit demselben ausgehauen sein, und es bekommt zum Aufstellen der Schaufeln die Schablone dasselbe Profil. Eine ganz eigenartige Behandlung erfährt das Aufstellen des Leitrades (Fig. 33) mit verwandten Kanälen. Die eine Hälfte der Schaufeln (Fig. 34) hängt nach der inneren, die andere Hälfte nach der äufseren Peripherie über. Zur Befestigung und zum Halt des ganzen Aufbaues dienen dünne um die Schaufel und radial nach dem Centrum gespannte Drähte. Sobald der Klotz getrocknet und dadurch stabil geworden ist, sind die Drähte überflüssig. — Regulirungen mittels Klappen oder senkrechten Schiebern bedingen eine gute Auflage und Abdichtung der Klappen oder Schieber. Diesen Zweck erfüllen kleine schmiedeeiserne Stege (Fig. 35, 36 und 37), welche auf die Oberkante der Blechschaufeln nach der Aufstellung aufgesetzt werden. Als Eingufs in die Wandstärke des Kranzes dienen schwalbenschwanzförmige Ansätze. — Im Allgemeinen sei noch bemerkt, dafs die Blechschaufeln nie ganz genau gebogen sind, und beim Aufstellen derselben stellen sich kleine Fehler in der Kantenrichtung heraus, die leicht durch ein Nachrichten des Bleches zu beseitigen sind, und es bleibt diese Arbeit der Geschicklichkeit des Arbeiters überlassen.


Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37.

IV. Die Zusammenstellung der Gesammtform geschieht meistentheils aus grofsen Kernstücken, der Armsegmente, dem Kern der Radnabe u. s. w. und dem Schaufelkranz. Auf das Ganze kommt ein Oberkasten u. s. w. Bei Leiträdern mit haubenförmigem Zellenaufsatz (Fig. 38) wird es nöthig, ein Modell desselben separat aus Lehm anzufertigen, um dasselbe in den Oberkasten einstampfen zu können. Meistentheils sind Haubengestelle aus Eisenstäben (Fig. 39) für mehrere Durchmesser vorhanden. Dieses Gestell ist mit Sand auszufüllen und mit einer Lehmschicht zu bekleben, welche mit einer um die Wandstärke des Schaufelklotzes gröfseren Schablone ge-


Fig. 38. Fig. 39.

glättet wird. Ist der Oberkasten hergestellt, so wird die provisorische Haube abgenommen, der Schaufelklotz eingesetzt, der Oberkasten aufgelegt und die Form ist zum Abgufs fertig. — Messungen an der Ausführung des fertigen Turbinenrades ergeben ganz genaue Winkel, und auch die Abmessungen der Kanalweiten sind durchschnittlich gleich.

Die Lehmformerei in dieser Specialität läfst in sauberer Ausführung nichts zu wünschen übrig, während die Kernformerei weit hinter derselben zurücksteht. ***Max Kaerger***, Ingenieur.

Ueber neuere Centrirvorrichtungen.

Mit Abbildungen.

Die Erkenntnifs der Wichtigkeit genauer Centrirung der Instrumente und Signale bei Polygonzugsvermessungen, insbesondere bei Stadtaufnahmen, wo der Werth von Grund und Boden ein bedeutender ist und woselbst auch häufig kurze Seiten, bei welchen der Centrirungsfehler von um so gröfserem Einflufs ist, unvermeidlich sind, haben Geodäten und Mechaniker veranlafst, auf Vorrichtungen zu sinnen, die ein schärferes Centriren ermöglichen, als dies mit dem gewöhnlichen Schnurloth der Fall ist, um sich von diesem oft beträchtlichen Fehler unabhängig zu machen. Das für den gewöhnlichen Bedarf vollkommen ausreichende, ja überhaupt geradezu unentbehrliche Schnurloth hat man zur Erreichung des genannten Zweckes durch das *feste Loth* und durch das *optische Loth* zu ersetzen, oder besser gesagt, zu ergänzen versucht, und mit Erfolg.

In diesem Journal (1888 **268** 409) haben wir bereits über derartige Vorrichtungen berichtet und Abbildung und Beschreibung des festen Lothes von ***Müller-Reinecke*** (Firma ***Meifsner*** in Berlin) und des optischen Lothes nach Prof. *Nagel* in Dresden von ***Hildebrand*** in Freiberg gebracht und dargethan, wie mit Hilfe des ersten Horizontirung und Centrirung einfach und rasch, mit Hilfe des zweiten die Centrirung von Instrument und Signal mit grofser Schärfe bewerkstelligt werden kann.

Die Idee des festen Lothes ist nicht neu, Prof. Dr. *M. Schmidt* in Freiberg weist auf ein solches (vgl. *Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1888 S. 250) schon Ende des verflossenen Jahrhunderts von ***Studer*** in Freiberg verfertigtes und von diesem 1801 beschriebenes festes Loth hin, das damals ziemlich häufig im Gebrauche gestanden haben soll, und gibt aufserdem noch verschiedene Einrichtungen zum schnellen Horizontiren an, die theils deutschen, theils amerikanischen Ursprungs sind.

Hier wollen wir auf die Beschreibung einiger neuerer Einrichtungen des *optischen Lothes* eingehen.

Ganz nach dem Prinzipe des optischen Lothes von ***Hildebrand*** ist die Vorrichtung, wie sie Prof. Dr. *Jordan* durch ***Randhagen*** in Hannover

anfertigen liefs. Dieses optische Loth ist aus einem älteren, ebenfalls von *Randhagen* für Prof. Dr. *Jordan* ausgeführten Centrirapparate für Theodolit und Signale entstanden. Dieser besteht (*Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1884 S. 520 und 1888 S. 9) aus einem Messingdreifufs (Textfigur) mit Stellschrauben; der Centralcylinder *F* trägt senkrecht in seiner Fortsetzung einen Aufsatzstift, der zum Avisiren bestimmt ist und aus einem unteren stärkeren (t) und einem oberen schwächeren Theil besteht (t_1), für verschiedene Entfernungen berechnet. Eine zur Cylinderachse senkrechte Dosenlibelle *L* dient zur Beurtheilung der senkrechten Stellung dieses Signales. Der Dreifufs wird mit den Stellschrauben in die Rinnen, die in die 3 unter 120⁰ gegen einander geneigten Arme einer Fufslagerplatte central geschnitten sind, gestellt (Fig. 2).

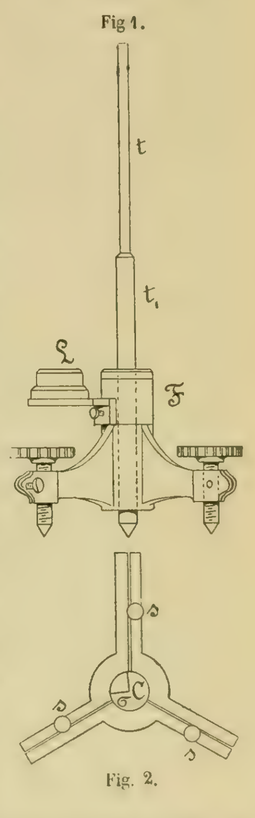


Fig. 2.

Die Fufslagerplatte hat in der Mitte ein kreisrundes Loch, in welches eine eben solche Scheibe σ mit rechtwinkeligem, das Centrum *C* markirendem Ausschnitt pafst und eingelegt werden kann. Mit Hilfe des Schnurlothes und Verschiebung der Platte auf dem annähernd gut gestellten Holzstativ wird die Centrirung, so gut es mit dem Schnurloth geht, bewerkstelligt. Sowohl im Winkelscheitelpunkt als auch in den Endpunkten der Schenkel des zu messenden Winkels wird je ein Stativ mit auf diese Weise richtig gestellter Fufslagerplatte aufgestellt. Die letztere kann durch Niederschrauben von kleinen, unten spitzen Schrauben *s*, deren Muttergewinde in den Armen der Fufsplatte sind, durch das Eindrücken der Spitzen in das Holz der Stativplatte gegen eine zufällige Verschiebung gesichert werden. Auf diesen Fufslagern findet nun das bei der fortschreitenden Winkelmessung erforderliche Umsetzen von Instrument und Signal statt, und wie man beurtheilen kann, mit ziemlicher Schärfe, wenn anders die Ausführung der Details der Vorrichtung exact erfolgt ist. Allerdings erfolgt das Ablothen, weil mit dem Schnurloth geschehen, nicht mit derselben Schärfe, und es wird bei diesem Vorgange nur eine genaue Winkelmessung, vom Centrirungsfehler ziemlich unabhängig, erreicht, während das abgelothete Polygon innerhalb der Ablothungsfehler mit dem Senkel ein anderes ist, dessen Seiten dann gemessen werden. Da aber das Messen der Polygonseiten, wenn auch mit Latten wohl noch immer nicht so scharf erfolgt, als dieses Ablothen geschieht, so entspricht dieser Vorgang

vollkommen, und mit Recht redet Prof. Dr. *Jordan* demselben bei Stadtaufnahmen das Wort.

Um auch das Ablothen mit derselben Schärfe zu erzielen, wie das Umsetzen bei diesem Verfahren möglich ist, hat nun Prof. Dr. *Jordan* (*Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1889 S. 41) den Centralcylinder *F* (Fig. 1) des Messingdreifufses cylindrisch durchbohrt und als Objectivröhre eines kleinen Fernrohres eingerichtet, in welcher sich die mit einem Fadenkreuz versehene Ocularröhre verschieben läfst. Ist die annähernde Richtigstellung der Fufslagerplatte auf dem Stativ mit Hilfe des Senkels erfolgt, so wird mit Benutzung dieses ganz wie das *Hildebrand*'sche zu gebrauchenden und demselben ganz ähnlichen Ablothfernrohres die Platte so lange verschoben, bis der Kreuzungspunkt der Fäden genau den Winkelpunkt deckt und dann die Platte mittels der genannten Druckschräubchen gesichert. Der Ansatzstift befindet sich auf einem kleinen, mit kurzem Gewinde versehenen Oculardeckel und wird mit diesem auf das Ocular aufgeschraubt, nachdem die Centrirung erfolgt ist. Die Dosenlibelle, welche mit den Stellschrauben vorher zum Einspielen gebracht werden und auch in dieser Stellung erhalten werden mufs, ist auf einer die Objectivröhre concentrisch umgebenden, um diese drehbaren Büchse senkrecht zur Achse des Fernröhrchens befestigt. Wird das Signal weggehoben und der Theodolit auf die Fufslagerplatten mit den Stellschrauben in die Rinnen gestellt, so ist auch dieser so genau eben die Umsetzung erfolgen kann, centrirt.

Auf die zur Richtigkeit erforderlichen Punkte, ihre Prüfung und Berichtigung, eventuell auf die Mittel, die Unrichtigkeit in gegebenen Fällen unschädlich zu machen, braucht hier, wo wir lediglich die Beschreibung der Centrirvorrichtungen bringen wollen, nicht eingegangen zu werden.

Um den *Theodolit* möglichst scharf centriren zu können, haben *O. Fennel* in Cassel und *Dennert und Pape* in Altona Einrichtungen getroffen, die sich von den früher genannten optischen Lothen dadurch wesentlich unterscheiden, dafs sie in Verbindung mit dem zu centrirenden Instrumente selbst sind und nicht besondere Instrumente wie das von *Hildebrand* und *Randhagen*.

Bei beiden ist die senkrechte Umdrehungsachse des Instrumentes cylindrisch durchbohrt und gewährt eine völlig freie Durchsicht auf den senkrecht unterhalb gelegenen Punkt. Es ist daher auch der Gewindezapfen und eine allenfalls vorhandene Tragfeder oder Verschlufskapsel u. s. w. durchbohrt. Bei der Einrichtung, wie sie *O. Fennel* patentirt wurde (D. R. P. Nr. 45593, vgl. *Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1890 S. 33), ist im unteren Ende der durchbohrten Achse ein achromatisches Objectiv eingesetzt, und vor dem oberen Ende ein Glasprisma und darüber ein Fadenkreuz mit Correctionsschräubchen zur Justirung. In der Richtung der durch das Prisma abgelenkten, von

unten kommenden senkrechten Visur ist das Ocular ausziehbar und eingelagert in einem kastenförmigen Gufsstück, welches zwischen Alhidade und Fernrohrträger angeordnet ist. Für dieses kleine gebrochene Hilfsfernrohr besteht eine grofse Schwierigkeit darin, den Ocularauszug parallel der durch das Prisma gebrochenen Visur richtig herzustellen; diese Schwierigkeit ist dadurch behoben worden, dafs eine passende Constructionsabänderung vorgenommen wurde, darin bestehend, dafs das Prisma bei der neuesten Einrichtung nicht zwischen Fadenplatte und Objectiv angebracht erscheint, sondern im gebrochenen terrestrischen Oculare. Die Aufstellung eines solchen Theodoliten auf dem Stative geschieht am zweckmäfsigsten wie bei der Freiberger Aufstellung (wie auch beim *Nagel*'schen Centrirapparate), also mit einer durchbohrten Platte, da dann auch der Gebrauch durch ähnlich eingerichtete Signale möglich ist. Natürlich ist auch hier zur vorläufigen Aufstellung der Senkel von grofsem Vortheile, da sonst bei der Beschränktheit des Gesichtsfeldes des kleinen Hilfsfernrohres die genaue Centrirung wohl zu zeitraubend ausfallen könnte, da man den anzuvisirenden Punkt nicht im Gesichtsfelde hätte und nicht weifs, wohin die Verschiebung zu erfolgen hätte.

Prof. Dr. *Jordan* hat unabhängig von der vorstehend beschriebenen Einrichtung im J. 1888 vom Mechaniker *Randhagen* in Hannover einen Theodoliten anfertigen lassen, wo derselbe Gedanke, die senkrechte Instrumentenachse als Fernrohr einzurichten, Anwendung gefunden. Nur ist das Fernröhrchen, das zum Ablothen dient, kein gebrochenes, sondern man sieht von oben hinein; um dies durchführen zu können, mufste das Fernrohr des Instrumentes excentrisch angeordnet werden (*Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1890 S. 35 und 36).

Dennert und Pape in Altona verwenden das Fernrohr des Instrumentes selbst zum Ablothen (D. R. P. Nr. 47061, *Zeitschrift für Vermessungswesen*, 1890 S. 270), also als optisches Loth. In den unteren Theil des durchbohrten Gewindezapfens, mit welchem das Instrument mit dem Stativ in Verbindung gebracht wird, wird erstlich ein Loth eingeschraubt, und damit die annähernd richtige Aufstellung besorgt. Die Libellen des Instrumentes werden mit den Stellschrauben zum Einspielen gebracht, die Umdrehungsachse des Instrumentes dadurch senkrecht gestellt, das Fernrohr mit dem Objectiv nach unten gerichtet, mit Hilfe der Nonien und des Höhenkreises ebenfalls senkrecht gerichtet und die Objectivblende herabgeschoben. Nachdem das Loth weggenommen, hat man durch die hohle Achse freien Durchblick nach abwärts. Da nun, wenn das Instrument für die auszuführende Winkelmessung passend aufgestellt ist, die Einstellung der Visur auf den Fufspunkt unbequem wäre, so wird man entweder ein Prisma auflegen oder ein gebrochenes Ocular einsetzen; das Instrument ist nun so lange zu verschieben, bis der Fadenkreuzungspunkt den Winkelpunkt genau

deckt, dann wird mit der vorhandenen Klemmschraube die feste Verbindung von Instrument und Stativ hergestellt.

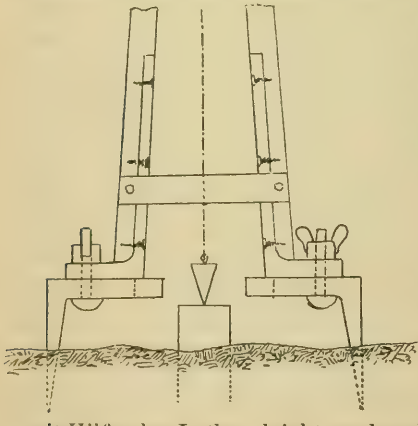
Eine Centrirvorrichtung mit optischem Loth in Verbindung mit einer Horizontirvorrichtung hat *O. Fennel* patentiren lassen (D.R.P. Nr. 48147), welche im Wesentlichen in Folgendem besteht. Die Stativplatte, durchbohrt in der Mitte, wird mit zwei Stellschrauben wagerecht gerichtet und auf dieser ist eine Platte mit Rinnen, in welche die Stellschrauben des Instrumentes kommen, verschiebbar. Diese Instrumentenplatte trägt in der Mitte ein zu ihr senkrecht gerichtetes Visirrohr, mit welchem die Platte lothrecht über einen gegebenen Punkt gebracht und in dieser Lage mit einer dritten Schraube festgestellt werden kann. Der Theodolit ist mit einer Centrirkugel versehen. Zur Erreichung der Horizontirung und Centrirung sind aber, wie zu ersehen, zwei getrennte Vorgänge nothwendig; erstlich die Wagerechtstellung der Stativplatte mit den genannten zwei Stellschrauben, dann die Herstellung der richtigen Lage der Instrumentenplatte mit dem Visirrohr und Feststellung dieser mit der dritten Schraube, und dann ist selbstverständlich das aufgestellte Instrument noch mit den Stellschrauben richtig zu stellen.

R.

Absteckpfahl mit Loth.

Mit Abbildung.

In Amerika wird ein Absteckpfahl von etwa $2^m,5$ Länge mit rechteckigem Querschnitt verwendet, der in seinem unteren Drittel aufgeschlitzt ist und dessen Theile durch eine Spreitze aus einander gehalten werden. Im Schlitze hängt ein Loth und am Fufsende sind zwei mit Spitzen versehene Winkelstücke, in Schlitzen verschiebbar mit Flügelschrauben befestigt. Man kann nun den Pfahl als Signal, wie in der Figur ersichtlich, leicht mit Hilfe des Lothes genau über einen Pflock bringen und mit den Spitzen feststecken. Dreht man nach Lüftung der Flügelschrauben die beiden Winkelstücke um 180°, schiebt sie zusammen und klemmt sie, so hat man einen Stab mit einfacher Spitze, der mit Hilfe des Lothes leicht senkrecht gestellt werden kann (*Engineering News*, December 1888, S. 447).



Weichensperrschlofs von S. v. Götz und Söhne.

Zu Verhütung der Gefahren, welche durch unrichtige Stellung oder durch mangelhaftes Anschliefsen der Weichenzunge an die Mutterschiene entstehen können, haben *Stefan v. Götz und Söhne* in Wien ein Weichensperrschlofs hergestellt, das unmittelbar an dem Schienenstrang angebracht und blofs mit einem gewöhnlichen Schlüssel bethätigt wird. Das Schlofs ist derart eingerichtet, dafs der zugehörige Schlüssel nur dann abgezogen werden kann, wenn die Weiche auf „freie Fahrt im Hauptgeleise" gestellt und verriegelt ist; sobald also der entsprechende Controlschlüssel sich im Gewahrsam der Centralsignalstelle befindet, hat man dort die Sicherheit, dafs die Weiche richtig steht.

Nach *Uhland*'s *Technischer Rundschau* 1890 * S. 178 ist an der Schiene eine starke Eisenplatte festgeschraubt, welche zwei kräftige Führungsleisten für den Schlofsriegel trägt. Der Riegel hat einen Ausschnitt für den Eingriff des Schlüssels in Form eines Dreiecks mit gekrümmten Seiten, so dafs bei Drehung des Schlüssels um 180° der Riegel selbst das Schlüsselloch hinter dem Schlüssel versperrt und auch ein Weiterdrehen desselben hindert. Erst nachdem der Schlüssel auf demselben Wege zurückgedreht worden ist, kann er wieder aus dem Schlosse entfernt werden. Da der Riegel mit einem halbrunden Maul in eine entsprechende Eindrehung des Sperrbolzens einzutreten hat, so kann er nur, wenn diese Eindrehung sich vor ihm befindet, durch den Schlüssel bewegt werden. Es mufs der Sperrbolzen also entsprechend weit vorgeschoben werden, was wieder nur möglich ist, nachdem die Weiche in der richtigen Weise umgelegt worden ist. Befindet sich also der Schlüssel im Schlosse, so mufs zunächst die Weiche umgelegt werden; dann erst kann der Bolzen vorgeschoben, das Schlofs zurückgedreht, d. h. der Bolzen verriegelt und hierauf erst der Schlüssel wieder aus dem Schlosse entfernt werden. Durch eine Sperrfeder wie bei den gewöhnlichen Schlössern wird der Schlofsriegel in seiner jeweiligen Lage festgehalten. Diejenigen Theile des Schlosses, welche nach dem Verschliefsen einem etwaigen Versuche, die Weiche zu öffnen, Widerstand zu leisten haben, sind hinreichend stark. Die Möglichkeit eines Falschstellens der Weiche mit Ueberlegung, etwa durch Lösen von Schrauben oder nach Zerstörung des Schlofskastens, welche bei anderen Einrichtungen nicht minder ausgeschlossen ist, darf bei dieser Anordnung aufser Acht bleiben. Um einem allmählichen Verschleifs Rechnung zu tragen, ist der Bolzen mit einer Druckschraube versehen, welche ermöglicht, den Bolzen der Lage der Weichenschiene entsprechend genau einzustellen, ohne dafs dieselbe jedoch so viel Spielraum hat, um nach dem Einschrauben ein Verstellen der Weiche zu gestatten.

Jede Weiche kann nur mit dem eigens für sie bestimmten Schlüssel geöffnet und geschlossen werden; die Schlüssel werden wie die der

Thürschlösser mit von einander möglichst verschiedenen Barttypen gefertigt.

In ganz gleicher Weise und zwar in Verbindung mit dem Weichenschlosse erfolgt die Sicherung des Sperrbaumes bezieh. der Ablenkweiche im Zweiggeleise. Um nicht für denselben Zweck auf dem Bahnhofe zwei Schlüssel beachten zu müssen, ist die Anordnung so gewählt, dafs der Schlüssel, welcher nach der richtigen Stellung der Weiche von dem Schlofs derselben abgezogen wurde, auch zum Verschliefsen des Sperrbaumes bezieh. der Ablenkungsweiche dient, nach dem Verschliefsen aber in dem Schlosse fest bleibt, während ein zweiter Schlüssel durch dieselbe Thätigkeit frei wird. Nur mit diesem zweiten Schlüssel, dem zur Controle auf dem Bahnhofe aufzubewahrenden, kann das Sperrbaumschlofs geöffnet werden; derselbe bleibt nach dem Oeffnen im Schlosse fest und dann erst ist es möglich, den ersten Schlüssel abzuziehen, um mit demselben die Weiche zu öffnen.

Die Einrichtung des Schlosses kann nicht ganz so einfach sein wie die der Weichensperre, weil derselbe Schlüssel immer nur öffnen bezieh. nur schliefsen soll. Die Ausschnitte im Riegel sind daher weiter als bei dem Weichenschlofs, damit der Schlüssel, nachdem er seine Aufgabe verrichtet, beim Zurückdrehen das Schlofs nicht wieder mitnimmt, sondern sich frei herum dreht. Um das Entfernen desselben aus dem Schlosse aber unmöglich zu machen, sind an dem Riegel kleine Deckplatten angebracht, in Form von Winkelblechen, welche sich beim Umdrehen des Schlosses vor das betreffende Schlüsselloch schieben. Die Schlofsfeder ist doppeltwirkend und liegt mit ihrem Sperrzapfen bei vorgeschobenem Schlosse in der hinteren, bei geöffnetem in der vorderen Einkerbung des Riegels. Der Riegel des Schlosses greift in einen Riegel am Sperrbaume ein und kann also nur dann bewegt werden, wenn die entsprechende Einkerbung an letzterem dem Schlofsriegel gegenüber steht; dies findet aber nur statt, wenn der Sperrbaum quer über dem Geleise liegt und seine Schliefsstange in die entsprechenden Befestigungslöcher an der Anschlagsäule eingeschoben worden ist. Bei geöffnetem Sperrbaume ist die Schliefsstange nach rechts geschoben und der mit ihr verbundene Sperrbaumriegel steht nicht links von der Drehsäule vor, sondern rechts von derselben aus dem Schlosse heraus. Erst nachdem der Sperrbaum über das Geleise gelegt, ist es möglich, den Riegel durch das links an der Drehsäule angebrachte Pafsloch zurückzuschieben und alsdann das Sperrbaumschlofs zu verschliefsen.

Das Zusammenwirken der beschriebenen Apparate zur Sicherung des Bahnbetriebes geschieht nun folgendermafsen:

Im Allgemeinen ist das Hauptgeleise der Bahn für den durchgehenden Verkehr frei, das abzweigende oder Industriegeleise ist verschlossen und der Controlschlüssel befindet sich auf der Signalcentralstelle bezieh. dem Bahnhofe. Es ist unmöglich, ohne Zerstörung der betreffenden

Schlösser den Sperrbaum vom Zweiggeleise zu entfernen, oder die ins Hauptgeleise führende Weiche zu öffnen. Der die Verkehrssignale bedienende Beamte des Bahnhofes hat also ohne ein besonderes Signal, nur dadurch, dafs der Schlüssel in seinem Gewahrsam ist, die Gewifsheit, dafs die Weiche des Zweiggeleises richtig steht. Soll ein Zug in das abzweigende Geleise gehen, so gibt er den Schlüssel aus der Hand und wird zugleich bis zur Zurücklieferung des Schlüssels das Signal der Hauptbahn auf „Halt" stellen bezieh. stehen lassen. Der Weichensteller öffnet mittels des Schlüssels das Sperrbaumschlofs und nimmt den dabei frei gewordenen Weichenschlüssel heraus, während der Sperrbaumschlüssel, wie oben bemerkt, zu gleicher Zeit im Schlosse fest bleibt. Der Riegel des Sperrbaumes wird zurückgeschoben und dieser selbst vom Geleise weg zur Seite gedreht. Mit dem Weichenschlüssel öffnet der Wärter darauf die Weichensperre und legt die Weiche auf Einfahrt ins Zweiggeleise um. Der Schlüssel bleibt im Schlosse so lange fest, bis die Weiche wieder auf freie Fahrt im Hauptgeleise gestellt und in dieser Stellung wieder verschlossen ist.

Während beide Schlüssel in den betreffenden Schlössern fest sind, ist die Einfahrt ins Nebengeleise frei und Züge dahin können ungehindert verkehren, wogegen der Verkehr im Hauptgeleise durch das Haltsignal gesperrt ist. Ist der Verkehr im Nebengeleise erledigt, so wird die Weiche wieder fürs Hauptgeleise gestellt, in dieser Stellung verschlossen, der Weichenschlüssel aus dem Schlosse genommen, der Sperrbaum über das Geleise gelegt, der Riegel desselben vorgeschoben und durch das Sperrbaumschlofs mit dem Weichenschlüssel in seiner Stellung festgeschlossen. Nach dem Verschlufs bleibt der Weichenschlüssel in dem Sperrbaumschlofs fest und der Sperrbaumschlüssel wird frei. Derselbe wird abgezogen und auf dem Bahnhofe abgeliefert. Der Beamte hat die Gewähr, dafs das Nebengeleise wieder richtig verschlossen ist, und kann das Signal der Hauptbahn wieder auf „freie Fahrt" stellen.

Eine Vervollständigung recht nützlicher Art namentlich für Stationen mit sehr lebhaftem Verkehr wird a. a. O. S. 179 noch angeregt. In der vorliegenden Anordnung ist es nicht ausgeschlossen, dafs der die Signale bedienende Beamte aus Fahrlässigkeit das Einfahrtsignal für die Hauptbahn zieht, während das Zweiggeleise geöffnet ist. Um auch dann eine Gefährdung des Zuges auszuschliefsen, müfste der Signalhebel, so lange Gefahr für einen durchfahrenden Zug vorhanden, in der Stellung des Signals auf Halt nach dem Vorbilde der Blockapparate mechanisch festgehalten werden. Bei der vorliegenden Sicherung kann diese Arretirung einfach von der Auslieferung des Schlüssels abhängig gemacht werden, wenn man an dem Signalapparate für jedes Zweiggeleise ein Schlofs anbringt von ganz derselben Form wie das Weichenschlofs, nur mit dem betreffenden Controlschlüssel schliefsbar. Mit diesem wird das Schlofs geöffnet, während zugleich der Schlüssel in demselben fest bleibt

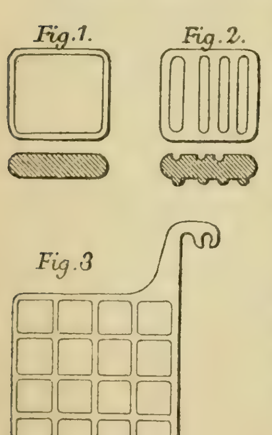
und dann erst kann das Signal für „freie Fahrt“ gezogen werden, ganz entsprechend der Weiche, welche erst nach dem Oeffnen des Schlosses und Zurücklassen des Schlüssels in demselben umgestellt werden kann. Das Signal „freie Fahrt“ kann dann also niemals eher gegeben werden, als bis die Controlschlüssel der Zweiggeleise sämmtlich eingeliefert und die Signalsperrschlösser sämmtlich geöffnet sind. Sowie ein Schlüssel fortgegeben wird, mufs man, um ihn aus dem Schlofs zu entfernen, dieses zunächst schliefsen, was erst möglich ist, wenn das Signal auf „Halt“ gestellt wurde. Für den allgemeinen Verkehr im Hauptgeleise würde die Bedienung des Fahrsignales genau dieselbe und dieses ebenso frei beweglich bleiben; die Controlschlüssel befänden sich für gewöhnlich sämmtlich in ihren geöffneten Schlössern, welche zugleich die sichersten Aufbewahrungsorte für die Schlüssel bilden würden.

Laurent-Cely-Speicherbatterie.

Mit Abbildungen.

Die *Laurent-Cely*-Batterie wird von der *Société Anonyme pour le Travail Electrique des Métaux* gebaut, welche bekanntlich ein Nebenzweig der von *Gebr. Rothschild* beschützten *Société pour la Transmission Electrique de la Force* ist. Bei ihr wird eine besondere Blei-Paste verwendet und in eigenthümlicher Weise auf den Platten befestigt.

Die wirksame Masse ist (nach *Engineering*, 1890 Bd. 49 * S. 373) eine Mischung aus Bleichlorid und Zinkchlorid. Das geschmolzene Bleichlorid hat 5,6 Dichte; durch den Zusatz von Zinkchlorid in bestimmtem Verhältnifs wird die Dichte auf 4,5 gebracht. Der geschmolzenen Mischung wird in Gufseisenformen die Gestalt kleiner Knöpfe mit abgerundeten Kanten gegeben; dieselben sind auf der Oberfläche entweder glatt oder gerieft, wie Fig. 1 und 2 sehen lassen. Nach dem Abkühlen werden die Knöpfe gewaschen, um das Zinkchlorid zu entfernen und sie so etwas porös zu machen; ihre Dichte schwankt dann zwischen 4,2 und 3,4.



Die zur Herstellung der negativen Platten dienenden Knöpfe werden dann in einer Metallform aufgestellt, in welche Antimonblei gegossen wird; dieses umgibt die Platten als ein sie festhaltender Rahmen, in der aus Fig. 3 ersichtlichen Weise. Die so gebildeten negativen Platten werden in Zellen aufgestellt, welche mit angesäuertem Wasser angefüllt und mit löslichen Zinkelektroden versehen sind. Die Mischungs- und Zink-

platten werden in kurzen Schlufs gebracht und ein elektrischer Strom hindurch gesendet. Der sich an der positiven Elektrode entwickelnde Wasserstoff reducirt das Bleichlorid und bringt es in den metallischen Zustand zurück. Man erhält so Knöpfe aus schwammigtem Blei, von 2,5 bis 3,1 Dichte, während die Dichte des gewöhnlichen Bleies 11,35 ist.

Die zur Herstellung der positiven Platten benutzten Knöpfe werden zunächst in schwammigtes Blei verwandelt, dann an der Luft erhitzt, damit sie sich oxydiren, und in schwammigte Bleiglätte verwandelt. Wie die negativen werden sie in ein Gefäfs mit Antimonblei gehängt. Formirt werden sie in gewöhnlicher Weise. Die glatten Knöpfe werden in Bleisuperoxyd verwandelt und haben eine Dichte unter 5.

Nach Fig. 3 haben die positiven und negativen Platten einen Schwanz, mit welchem sie in abwechselnder Stellung auf zwei Bolzen aufgereiht und mittels Schrauben befestigt werden können, wobei sie zugleich mit ihren Kanten in entsprechende Nuthen im Boden und in zwei Stäben an den Seitenwänden eingesetzt werden.

Gewöhnlich werden die Platten in zwei Gröfsen ausgeführt: die einen messen $213 \times 213 \times 100^{mm}$, die anderen $425 \times 425 \times 100^{mm}$.

Eine solche Batterie ist über 18 Monate lang von der französischen Nordbahn versucht worden; in jeder Zelle waren 25^{k} Platten; sie trieb zu voller Befriedigung eine Dynamo. Auch zur Wagenbeleuchtung sind solche Batterien benutzt worden.

Zur Ladung sind 0,5 Ampère für 1^{k} Platten erforderlich. Die Ladung ist vollendet, wenn sich der Wasserstoff an der negativen in feinen Blasen zu entwickeln beginnt. Bei der Entladung soll nicht mehr als 1 Ampère auf 1^{k} Platten entnommen werden. Im Nothfalle kann man dies bis auf 4 und 5 Ampère steigern, jedoch unter merklicher Verminderung der Leistung. Die verwendbare Ladung ist erschöpft, wenn das Potential an den Klemmen einer Zelle auf 1,75 Volt herabgesunken ist.

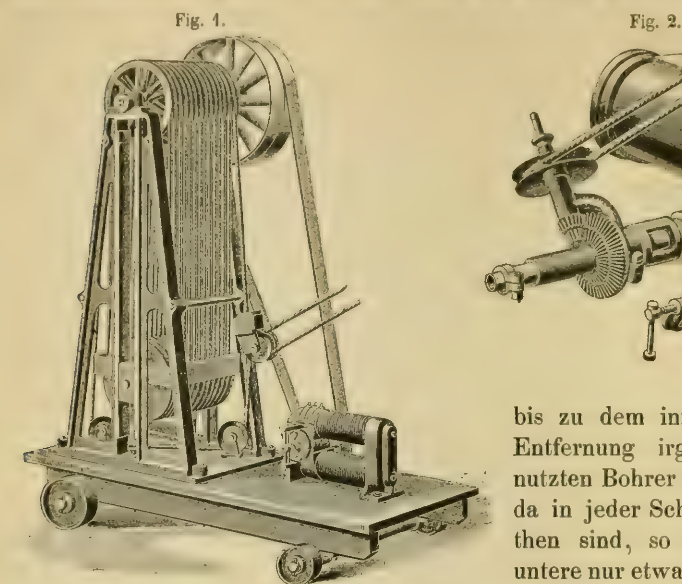
Halsey's elektrische Bohrmaschine.

Mit Abbildungen.

Die beiden Abbildungen lassen die Anordnung erkennen, welche *James T. Halsey* in Morristown, N.-J., jetzt (nach dem *American Machinist*, 1890 * S. 5) den von ihm gebauten Bohrern mit elektrischem Betriebe gibt. Diese tragbaren Bohrer lassen sich bequem aus einer Lage in eine andere bringen und sind leicht: einer für Löcher bis 28^{mm} wiegt nur $22^{k},7$. Es ist ferner wünschenswerth, dafs der Arbeiter Löcher innerhalb eines Kreises von 18^{m} Halbmesser bohren könne. Dazu sind zwei mehrfache Seilscheiben in einem Rahmen angeordnet, welcher zugleich mit einer 5 HP-Dynamo auf eine Grundplatte festgeschraubt ist; mittels Führungsrollen kann das ablaufende Seil in jeder Richtung geführt

werden. Die obere Seilscheibe liegt fest im Rahmen, die untere kann höher oder tiefer gestellt werden, damit das Seil lang genug wird, um

Fig. 1. Fig. 2.

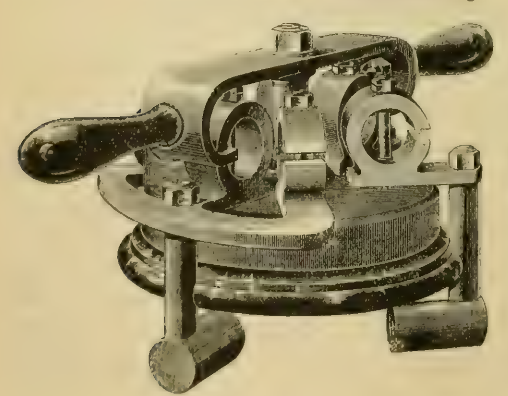


bis zu dem innerhalb 18^{m} Entfernung irgendwo benutzten Bohrer zu reichen; da in jeder Scheibe 14 Nuthen sind, so braucht die untere nur etwa $1^{m},28$ höher gestellt zu werden, wenn der Bohrer 18^{m} vom Rahmen entfernt ist.

Diese Bohrer eignen sich besonders zum Bohren der Löcher in die Schiffsrahmen zwischen den Decken, ebenso für die Arbeiten in den Rundhäusern für Locomotiven. Eine Verwickelung des Treibseiles ist verhindert. Der tragbare Bohrer für Löcher von 28^{mm} Weite kann 150^{mm} tief bohren; auf 25^{mm} macht er 160 Umdrehungen.

Drake und Gorham's Umschalter für elektrische Leitungen.

Mit Abbildung.



Bei der auf 3500 Lampen von 16 Kerzenstärken berechneten Lichtanlage, welche die Ingenieure *Drake* und *Gorham* für die *Prudential Assurance Company* in London (Holborn) ausgeführt haben und für welche 6 *Crompton*-Dynamo, jede von 650 Ampère bei 80 Volt Spannung, den Strom liefern, sind die für *Drake* und

Gorham patentirten Ring-Contact-Umschalter zur Verwendung gekommen und vermitteln mit bestem Erfolge die Ueberführung der in der Anlage vorhandenen starken Ströme. In der beigegebenen Abbildung ist ein solcher Umschalter (nach *Engineering*, 1890 Bd. 49 * S. 163) dargestellt und seine Einrichtung läfst sich aus der Figur deutlich genug erkennen.

Elektrische Anlage in den Schaumwein-Kellereien von Chandon und Cie. in Epernay.

Die Weinberge der Champagne umfassen ungefähr 14300ha, der jährliche Ertrag 2 bis 500000hl, die gesammte Versendung in Frankreich und ins Ausland schwankt um 160000hl, die in 20000000 Flaschen (3000000 für Frankreich und 17000000 fürs Ausland) gefüllt sind. Um aber dem Weine die nöthige Klarheit, das feine Bouquet und vor Allem die völlig gleichmäfsige Güte zu geben, mufs er 5 Jahre in den Kellern bleiben. Trotz der stetig wachsenden Ausdehnung der Hauptkellereien hatte man sich seither auf die Handarbeit beschränkt und in allen unterirdischen Räumen war die Kerzenbeleuchtung beibehalten worden, weil die Temperatur möglichst niedrig erhalten werden mufs. Seit Kurzem hat aber das Grofshaus *Chandon und Cie.*, Nachfolger von *Moët et Chandon*, eines der ältesten in der Champagne, zur Anwendung der Elektricität gegriffen. Die Anlage ist vom Haus *Breguet* unter Mitwirkung von *H. Portovin* ausgeführt und von letzterem im *Génie civil*, 1890 Bd. 16 * S. 417, ausführlich beschrieben worden unter Vorausschickung einer Erörterung über die mit dem Schaumweine vorzunehmenden Arbeiten. Dieser Beschreibung sind die nachfolgenden Angaben entnommen.

Die meisten Arbeiten müssen bei einer unveränderlichen und möglichst niedrigen Temperatur vollzogen werden, weil jede Temperatursteigerung die Spannung der Kohlensäure im Wein merklich steigert und durch das Zersprengen der Flaschen zu empfindlichen Verlusten führt. In den unterirdischen Kellern mufs das ganze Jahr hindurch während der ganzen Dauer der Arbeitsstunden eine gute künstliche Beleuchtung unterhalten werden, und dies ist günstig für die Anwendung elektrischer Beleuchtung, da sich Verzinsung der Anlagekosten und die Abschreibung für dieselben auf eine grofse Zahl Arbeitsstunden vertheilen. Indessen würden die Gröfse der zu erleuchtenden Räume, die Beschaffung einer grofsen Lichtmenge bald da, bald dort, die Ausrüstung einzelner Arbeiter auf ihrem Arbeitsgange durch die Keller mit einer Lichtquelle, welche eine scharfe Prüfung des Weines ermöglicht, einen unverhältnifsmäfsig grofsen Aufwand für die Anlage erfordert haben, wenn man überall da, wo sie etwa gebraucht werden können, hätte feste Lampen anbringen wollen. Man gab daher der Beleuchtung volle Beweglichkeit, indem man nackte Drähte zog, an denen die Lampen mittels besonderer, beweglicher Träger zur Entnahme des Stromes befestigt werden können, mit denen sie durch biegsame Schnuren verbunden sind; dabei erzielte man ein Gleichgewicht in den Stromkreisen, indem man dieselben rostartig anordnete und so bei jeder beliebigen Vertheilung der Lampen den Verlust an Spannung unveränderlich machte. So in den Kellern und einigen Theilen der oberirdischen Weingewölbe. In den anderen Räumen, Schreibzimmern, Arbeitsräumen, Vorrathsräumen ward die sonst gewöhnliche Anordnung beibehalten. Für die Anwendung der elektrischen Kraftübertragung bieten die mit dem Weine vorzunehmenden Arbeiten viel Gelegenheit; es sind zahlreiche Fortschaffungen nach oben zu vollziehen, mittels Hebewerken; es wird viel Wasser gebraucht, das man mit Pumpen heben mufs, zum Theil zur Trockenhaltung der von Ueberschwemmung bedrohten Keller; die Flaschenspülmaschinen sind in Gang zu setzen, die Fässer zur Bereitung des Liqueur in Umdrehung zu versetzen, und eine Anzahl von neuen Maschinen sollen noch eingeführt werden, um gewisse feine und theuere Handarbeiten durch

sie ausführen zu lassen. Elektrisch lassen sich diese Maschinen von einer Stelle aus in Gang setzen, während bis jetzt selten möglich war, die an weit von einander auszuführenden Arbeiten mechanisch zu verrichten.

Die elektrische Beleuchtung bei Chandon und Cie. Die Keller dieses über ein Jahrhundert alten Geschäftes bilden Gänge von fast 15^{km} Länge und liegen in zwei Stockwerken unter vier verschiedenen, durch Strafsen getrennten Grundstücken, welche mit den Vorrathsräumen, den Schreibzimmern und den Wohnungen der Geschäftstheilhaber bedeckt sind. Alle Keller beider Stockwerke sind den ganzen Tag durch tragbare Lampen, gewöhnlich von 16 Kerzen, erhellt, welche man den Arbeitsbedürfnissen entsprechend auf den an der Wölbung hingeführten nackten Drähten befestigt. Nur die grofsen Gänge für die allgemeine Bewegung werden mittels fester Lampen von 16 oder 32 Kerzen beleuchtet, die in Spiegeln von geeigneter Form angebracht sind. Auch in den im Erdgeschosse liegenden Gewölben laufen nackte Drähte für bewegliche Lampen; einige derselben, die Verpackung, das Gewölbe der Pressen, der Maschinensaal, sowie die Gänge erhielten Bogenlampen von ungefähr 70 Carcel. Die Schreibzimmer, die Werkstätten für die Instandhaltung und die Pferdeställe werden von Lampen von 16 und 32 Kerzen erleuchtet, welche auf den früher für die Gasbeleuchtung benutzten Vorrichtungen angebracht sind. Die Wohnungen der Geschäftstheilhaber haben zum Theil schon elektrische Beleuchtung und diese Anlagen müssen vervollständigt werden.

Die *bewegende Kraft* liefern 3 Dampfmaschinen der gewöhnlichen Art des Hauses *Breguet*; jede treibt 2 Dynamo, von denen die eine für die Glühlampen, die andere für die Bogenlampen oder die Kraftübertragung bestimmt ist. Die Dampfmaschinen sind zweistiefelig, laufen mit 350 Umdrehungen in der Minute und können bei 6^{k} anfänglichem Druck eine gröfste Leistung von 60 HP liefern. Sie haben freien Dampfauslafs, aber sämmtliche Auslässe vereinigen sich in einem Sammler, welcher vor dem Austritt über Dach durch einen Speisewasserwärmer geht. Sie wie auch die Dynamo ruhen auf asphaltirtem Mauerwerke, damit die Erzitterungen nicht in die Gewölbe der Keller übertreten, weil diese der Gährung des Weines sehr schädlich sein würden.

Jeder der 3 Dampfkessel *Babcock und Wilcox* kann 1100^{k} Dampf liefern; für gewöhnlich reichen 2 für die 3 Maschinen aus. Sie haben versenkte *Robin*-Roste, denen die Luft durch einen *Ser*-Ventilator zugeführt wird; man kann daher ein sehr billiges Gemisch aus fetter Kohle und Koksstaub brennen. Das Wasser in Epernay ist kalkig und mufs deshalb vor dem Einführen in den Kessel (mittels *Worthington*-Pumpe und 2 *Giffard* als Aushilfe) gereinigt werden; dies geschieht durch einen stehenden *Gaillet*-Reiniger.

Eine Rollbrücke im Maschinensaale ermöglicht das Vornehmen aller Arbeiten an den Dampfmaschinen und Dynamo.

Von den 6 *Dynamo* dienen 3 fürs Glühlicht und haben 250 Ampère, 100 bis 115 Volt; sie sind Nebenschlufsmaschinen, weil die Spannung veränderlich sein mufs, da für die entfernteren Oertlichkeiten der Anlage nicht so theuere Leiter verwendet worden sind, um den Spannungsverlust, wie bei den um die Centrale liegenden, auf 2 Volt herabzudrücken, vielmehr in diesen Stromkreisen 12 Volt Verlust zugelassen ist und dieselben von der einen oder der anderen Dynamo gespeist werden, deren Spannung mittels des Rheostaten entsprechend regulirt wird. Die Anlage gestattet, dafs jede beliebige Dynamo jeden beliebigen Stromkreis speisen kann. Diese Dynamo sind *Breguet*'sche, mit *Pacinotti-Gramme*-Ring.

Von den drei anderen (Manchester-) Dynamo mit gemischter Wickelung dienen zwei mit 55 Ampère und 250 Volt für die Kraftübertragung, die dritte mit 200 Ampère und 70 Volt für die Bogenbeleuchtung. Die getriebenen Dynamo für die Kraftübertragung sind *Raffard*'sche mit *Pacinotti-Gramme*-Ring; diese als Besonderheit von *Breguet* gebaute Maschinenart besitzt flache Elektromagnete und zweitheilige Gestelle, damit man den Ring leicht herausnehmen kann. Ein in den Erregerstromkreis eingeschalteter Rheostat gestattet, die Geschwindigkeit zu reguliren.

Speicherzellen. Da die Schreibzimmer und namentlich die Wohnungen mit einer geringeren Zahl von Lampen über die Arbeitsstunden hinaus zu be-

leuchten sein könnte, so wurde eine Batterie von Speicherzellen aufgestellt. Anfänglich sollte sie einfach als Hilfsapparat dienen und war aus 57 Zellen von 20k zusammengestellt. Später erkannte man es für nöthig, eine kräftigere Batterie zu nehmen, um nicht die Maschinen über die Arbeitszeit hinaus laufen lassen zu müssen, und hat zu jener noch 2 Batterien aus Zellen von 20k, in Parallelschaltung zu jener, hinzugefügt und 2 Batterien aus je 57 Zellen zu 60k. Diese Zellen werden über Tags von einer der Dynamo geladen, bei 130 Volt, und entladen sich Abends bei 102 bis 112 Volt, je nach den zu speisenden Stromkreisen. Behufs regelmäfsiger Abnutzung ist dafür gesorgt, dafs die ersten und letzten Zellen jeder Batterie vertauscht werden können.

Die *Stromkreise* werden am Ausgange von den Umschaltern aus isolirten Kabeln gebildet. In den Kellern werden Silicium-Kupfer-Drähte von Glocken, oder häufiger von Rollen aus Porzellan getragen, die ihrerseits auf Eisenbügeln befestigt sind. Die positiven und negativen Drähte kreuzen sich sämmtlich rostartig in den verschiedenen Kellerabtheilungen, so dafs das ganze Kupfer einer Gruppe zur Speisung eines beliebigen Punktes des Ganzen mitwirkt und die Lampen bei gegebenem Kupferaufwande mit möglichst geringem Spannungsverlust so gruppirt werden können, wie es die Arbeit erfordert. Die beiden Stromkreise für 112 Volt zur Speisung des (4 Dynamo enthaltenden, für Aufzug, Pumpen, Spülmaschinen und Drehung der Fässer zur Lösung des Kandis) Raumes für die Kraftübertragung und der Wohnungen können unter einander verbunden werden, dafs sie bei jeder Leistung der einzelnen den Spannungsverlust ausgleichen, wenn sie von derselben Dynamo gespeist werden, und dafs auch das Kupfer des Raumes für Kraftübertragung zur Speisung der Wohnungen benutzt werden kann, wenn diese von den Speicherzellen gespeist werden und die Maschinen still stehen.

Auch in den meisten anderen Kellereien der Champagne werden jetzt ähnliche Anlagen ausgeführt.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 S. 430.)

I. *Rohmaterialien und Malz.*

Die Frage nach dem ***Ersatz des in der Brennerei zu verwendenden Malzkorns durch Mais*** wird in der ***Zeitschrift für Spiritusindustrie*** Bd. 13 S. 1 aufgeworfen und an derselben Stelle S. 31 werden Beobachtungen aus der Praxis über die Verwendung von Mais zur Erzeugung von Malz mitgetheilt, welche im Allgemeinen ein günstiges Resultat ergeben haben. Vom wirthschaftlichen Standpunkte ist der Mais jetzt bei dem verhältnifsmäfsig niedrigen Preise im Vergleich zu dem Preise der Gerste zu empfehlen, andererseits ist technisch die Herstellung von Maismalz mit gröfseren Schwierigkeiten verbunden. Hauptbedingung ist eine gute Beschaffenheit, vor Allem gute Keimfähigkeit des Mais, die jedoch gerade oft so schlecht ist, dafs solcher Mais dann überhaupt nicht zu Malz verarbeitet werden kann. Ein weiterer Uebelstand ist der oft hohe Procentsatz an beschädigten Körnern, die sich nicht vollständig entfernen lassen und die um so mehr zu Schimmelbildung Veranlassung geben, als der Mais in Folge der höheren Temperatur und der gröfseren Höhe der Haufen, die für seine Verarbeitung erforderlich sind, überhaupt schon

sehr zur Schimmelbildung neigt. Es ist daher eine sorgfältige Behandlung auf der Tenne und eine gründliche jedesmalige Reinigung der Tennenstellen, auf denen der keimende Mais gelegen hat, durchaus nothwendig. *Märcker* empfiehlt ferner in seinem *Handbuch* ein sorgfältiges Waschen des halbquellreifen Mais, sowie die Anwendung von Salicylsäure oder saurem schwefligsaurem Kalk oder auch nur von mit Salzsäure schwach angesäuertem Wasser. Die Höhe der Beete soll etwa 25^{cm}, die Temperatur in den Haufen 25 bis 30^0 betragen. Wegen der in Folge der hohen Mälzungstemperatur starken Wasserverdunstung ist ein öfteres Begiefsen des wachsenden Haufens empfehlenswerth. Beim Wenden des Haufens vermeide man das Werfen in breitem Fluge, um eine zu starke Abkühlung zu verhüten. Besondere Sorgfalt ist auch auf das Zerkleinern des Maismalzes zu verwenden; da dasselbe sich schlecht zerkleinert, mufs es, wenn man nicht einen gut arbeitenden Zerkleinerungsapparat, sondern nur eine gewöhnliche Malzquetsche verwendet, mindestens dreimal durch dieselbe gelassen werden. Ein Waschen des fertigen Malzes ist zu empfehlen. Als Reifezeichen für das Maismalz ist das Gelbwerden der Spitze des Wurzelkeimes anzusehen. Gut bereitetes Maismalz ist auch zur Verarbeitung von Dickmaischen wohl geeignet, jedenfalls ist ein theilweiser Ersatz der Gerste durch Mais zu empfehlen. Zur besseren Ausnutzung der in dem Maismalz enthaltenen Stärke wird auf das von *Schuster* vorgeschlagene Verfahren aufmerksam gemacht, wonach man zur Zuckerbildung nur einen Malz*auszug* verwendet und den die Stärke enthaltenden Rückstand zu den Kartoffeln beim Ausblasen hinzugibt.

Ueber die Anbauversuche der deutschen Kartoffelkulturstation im Jahre 1889 berichtet der Vorsteher der Station, *C. v. Eckenbrecher*, in der Generalversammlung des Vereins der Spiritusfabrikanten. Der umfangreiche, alle Einzelheiten sowohl der im grofsen Mafsstabe auf 17 verschiedenen Gütern, wie der im Kleinen auf dem Versuchsfelde zu Marienfelde ausgeführten Versuche umfassende Bericht ist in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 13, *Ergänzungsheft* S. 48 bis 80 veröffentlicht. An derselben Stelle S. 81 findet sich der Bericht von *F. Heine* über die im Jahre 1889 zu Kloster *Hadmersleben* ausgeführten vergleichenden Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelspielarten, ferner S. 92 ein von *Holdefleifs* erstatteter Bericht über im Jahre 1889 auf Veranlassung des *Breslauer landwirthschaftlichen Vereins* ausgeführte Kartoffelanbauversuche. Wir können auf alle drei Berichte hier nur aufmerksam machen.

II. *Dämpfen und Maischen.*

Ein Maischverfahren, welches eine Malzersparnifs von 50 *Proc. ermöglicht*, indem 1^k Gerste für 50^k Kartoffeln zur Herstellung einer Maische von 24 bis 26 Proc. genügen soll, ist von dem Brennereiverwalter *C. Dräger* in Wulkow bei Neuhardenberg erfunden. Ein von dem Er-

finder an die Brennereibesitzer versandtes Circular gab, wegen der in demselben enthaltenen, sehr unwahrscheinlichen Angaben über die mit dem Verfahren erzielten Erfolge, *der Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 13 S. 39 Veranlassung, die gröfste Vorsicht bei der Beurtheilung des Verfahrens anzuempfehlen. Versuche, welche dann auf Wunsch des Erfinders in Gegenwart *Heinzelmann*'s ausgeführt wurden, lieferten nach einer Mittheilung in der genannten Zeitschrift S. 59 ein namentlich in Rücksicht auf den geringen Malzverbrauch sehr günstiges Resultat, so dafs den Brennereibesitzern anheimgestellt werden kann, sich wegen des Verfahrens mit dem Erfinder in Verbindung zu setzen. — Auch in der Generalversammlung theilte *Delbrück* mit, dafs die bei den Versuchen mit dem Verfahren *Dräger*'s erzielten Erfolge recht gute gewesen wären und er stellte den Antrag, dem Erfinder für das Verfahren, sofern es sich bei weiterer Prüfung gut erweist, seitens des Vereins eine Prämie zu zahlen und es alsdann zu publiciren, damit es an andern Stellen geprüft werden könne. Die Versammlung stimmte diesem Vorschlag nach dem Bericht im *Ergänzungsheft* des Bd. 13 S. 28 zu.

III. *Gährung und Hefe.*

Ueber die Anwendung der Fluorwasserstoffsäure bei der Vergährung von Maischen nach dem Verfahren der *Société générale de Maltose*, über welches wir 1890 **275** 425 berichteten, liegen bis jetzt nur wenige Beobachtungen vor, aus denen sich ein abschliefsendes Urtheil über das Verfahren noch nicht gewinnen läfst. Wir entnehmen den in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 13 S. 3, 19, 75, 83, 97 *Ergänzungsheft* S. 26 und in der *Oesterreichisch-Ungarischen Brennereizeitung* Bd. 14 Nr. 5 und 6 veröffentlichten Mittheilungen hier das Folgende. Die Anwendung der Flufssäure für die Hefe scheint sich nicht bewährt zu haben. So berichtet *Koser*, dafs nach einem Zusatz von 15^g Flufssäure zu 1^{hl} Hefe die Thätigkeit der Hefe sofort in Stillstand gerieth, so dafs dieselbe verworfen werden mufste. Bei einem Versuch im Kleinen, bei welchem $0^g,5$ Flufssäure zu 10^l Hefe, welcher dann noch 3^l süfser Maische hinzugefügt wurden, gegeben war, trat nach 6 Stunden noch keine Gährung ein. Diese Beobachtung bestätigt *J. Spitzer*, bei dessen Versuchen die Gährthätigkeit der Hefe auch vollständig erlosch, als derselben 15^g Flufssäure zu 1^{hl} zugesetzt waren. Ein Zusatz der Säure zur Malzmilch war ohne Nachtheil, aber auch ohne Erfolg für die Ausbeute, und dieses Resultat ist bei den meisten der bis jetzt bekannt gewordenen Versuche, bei denen die Flufssäure zu der Maische gegeben wurde, zu verzeichnen. Trotzdem ist ein abschliefsendes Urtheil über das Verfahren noch nicht zulässig, denn der Widerspruch, in dem die in Deutschland gemachten Erfahrungen mit den von den Erfindern in Frankreich erzielten Erfolgen stehen, kann sehr wohl darin seine Erklärung finden, dafs die deutschen Versuche in sehr gut geleiteten Brennereien zur Ausführung gekommen

sind, wo eine Steigerung im Ertrage überhaupt vielleicht nicht mehr möglich war. Der Umstand nämlich, dafs durchweg bei allen Versuchen entschieden eine Verminderung in der Säurebildung beobachtet wurde, mithin die Ansicht der Erfinder, dafs durch die Flufssäure die Spaltpilzgährungen unterdrückt werden, sich bestätigte, rechtfertigt die Annahme, dafs das Verfahren in solchen Brennereien, in denen starke Säurebildung auftritt, einen sehr guten Erfolg haben kann. Es ist daher auch gerechtfertigt, wenn die Erfinder zur Prüfung ihres Verfahrens in solchen minder gut geleiteten oder an unvermeidlichen Fehlern leidenden Brennereien auffordern, um so mehr, als sie die Kosten der Versuche zu tragen sich bereit erklären.

Kruis verwendete bei seinen Versuchen nur 400^{g} Flufssäure auf 45^{hl} Maische und glaubt, dafs das Ausbleiben des Erfolges in Bezug auf die Ausbeute auch in der ungenügenden Menge der zur Anwendung gelangten Säure liegen könne. Er weist noch darauf hin, dafs die antiseptische Wirkung der Flufssäure jedenfalls auch deren Salzen zukommen mufs, da doch anzunehmen sei, dafs die Säure in der Maische sich nicht mehr im freien Zustande befinden wird. Eine antiseptische Wirkung der Fluoride ist auch sehr wahrscheinlich, da dieselbe für die Salze der Kiesel- und Borfluorwasserstoffsäure bereits nachgewiesen ist. So fand ***J. F. Homeyer*** eine gährungshemmende Wirkung beider Säuren, sowie ihrer löslichen Salze, wenn dieselben in Mengen von 0,1 bis 0,5 Proc. einer 10procentigen Traubenzuckerhefemischung zugesetzt wurden (***Pharmaceutische Zeitung*** 1889 34 761).

Auf die Versuche, über welche ***Delbrück*** in der Generalversammlung berichtete, mag hier noch etwas näher eingegangen werden. Der eine Versuch wurde von ***Hesse*** in Marzdorf ausgeführt. Die Säurezunahme während der Gährung betrug bei Anwendung von Flufssäure nur 0,2 gegen 0,4 bis 0,6 ohne Flufssäure. Es hatte hier also die Flufssäure die Spaltpilzgährungen vollständig unterdrückt, da die geringe Säurezunahme von 0,2 auch auf die Hefe zurückgeführt werden kann (gesunde Säure). Die Angährung fand etwas schnell statt, die Nachgährung wurde aber durch die Flufssäure so verlangsamt, dafs der Ertrag zurückblieb. Bei dem zweiten Versuch, welchen ***Mankiewicz*** in Falkenrehde ausführte, fand bei Gegenwart von Flufssäure auch keine Säurebildung statt, der Ertrag wurde auch nicht erhöht, aber die Gährung war eine reinere, denn trotz der geringeren Vergährung mit Flufssäure blieb der Ertrag nicht zurück. Auch schien der gewonnene Spiritus reiner zu sein, so dafs derselbe voraussichtlich einen höheren Raffinationswerth besitzen wird. Auch aus diesem Grunde erscheinen weitere Versuche mit dem Verfahren erwünscht. ***Delbrück*** spricht auch an dieser Stelle die Ansicht aus, dafs die Flufssäure ein Mittel sein wird, um in weniger guten Betrieben Fehler, welche durch schlechtes Malz oder nicht ganz sachkundige Leitung entstehen, auszugleichen.

Bemerkt sei noch; dafs bei der Verfütterung der nach dem Verfahren erhaltenen Schlämpe keine Unzuträglichkeiten beobachtet sind. *Mankiewicz* legt ein besonderes Gewicht darauf, dafs durch die Anwendung der Flufssäure die Säurebildung in der Schlämpe vollständig vermieden wird. Bei seinen Versuchen trat sogar dann keine Säurebildung auf, als 48 Stunden über die gewöhnliche Gährdauer hinausgegangen wurde. Die Versuche wurden mit Malzmilch ausgeführt in der Art, dafs nach dem Ausblasen die Malzträber zugesetzt, auf 50° gekühlt, die Flufssäure zugegeben, unmittelbar darauf die Malzmilch, dann sogleich auf 20 bis 22,5° heruntergekühlt, die Hefe zugesetzt und der Bottich ausgepumpt wurde. Trotz dieser Arbeitsweise, bei welcher in Folge der niedrigen Temperatur ohne Flufssäure unzweifelhaft eine starke Säurebildung eingetreten wäre, war bei Anwendung der Flufssäure der Ertrag der gleiche wie bei normaler Arbeitsweise. *Mankiewicz* hält daher dies Resultat für ein sehr günstiges und glaubt, dafs die Flufssäure da, wo sich leicht Nebenfermente bilden, eine grofse Zukunft hat.

Welches sind die besten Heferassen zur Vergährung von Dickmaischen, und welche eignen sich hervorragend zur Erzielung hoher Hefeausbeuten in der Prefshefefabrikation? Mittheilung von Züchtungsresultaten mit 37 Reinhefen. Von ***Lindner***. ***Zeitschrift für Spiritusindustrie*** Bd. 13 ***Ergänzungsheft*** S. 29. In der einen Versuchsreihe wurden 22, hauptsächlich aus Brauereien stammende Hefen, in der zweiten Versuchsreihe die aus Prefshefefabriken, Brennereien und obergährigen Brauereien herstammenden Hefen geprüft. Die Prüfung erstreckte sich nach zwei Richtungen, indem sowohl die Hefeproduction, wie auch das Vermögen zur Vergährung hochconcentrirter Maischen festgestellt wurde. Für den ersten Zweck diente eine etwa 12procentige, gehopfte, aus einer untergährigen Brauerei bezogene Würze, für die Vergährungsfähigkeit wurde eine 29procentige Maltoselösung benutzt. Bei der ersten Versuchsreihe schwankte die Hefeernte von 4,3 bis 12^{g}; im Allgemeinen zeichneten sich die Hefen aus obergährigen Brauereien durch eine aufserordentliche Hefeproduction aus. Bezüglich des Zusammenhanges zwischen Hefeproduction und Vergährung, Säurebildung und Stickstoffentnahme, hat sich im Allgemeinen ergeben, dafs mit zunehmender Hefeernte auch aus der Würze mehr Extract herausgenommen wurde: je mehr Hefe producirt wurde, desto mehr Säure wurde auch gebildet und desto mehr Stickstoff wurde aus der Würze herausgenommen. Jedoch erfahren diese allgemeinen Regeln auch viele und oft sehr merkwürdige Ausnahmen. Die bei diesen Versuchen gewonnenen Hefen wurden später zur Vergährung concentrirter Maltoselösung verwendet, und es zeigte sich hierbei im Allgemeinen, dafs diejenigen Hefen, welche in Bierwürze die höchsten Erträge an Hefe geliefert hatten, auch im Stande waren, die höchsten Alkoholausbeuten in der concentrirten Maltoselösung zu geben, jedoch stiegen die Zahlen nicht gleichmäfsig, denn die höchste Alkohol-

ausbeute gab z. B. eine Hefe mit dem mittleren Erntegewicht von 8g,9. In der zweiten Versuchsreihe schwankte die Hefeernte zwischen 9,3 und 19g,5. Die höchsten Ernten gaben einige Weifsbierhefen, die Prefshefen lieferten zumeist nur mittlere und die Brennereihefen zum Theil mittlere, zum Theil geringe Ernten. Aber es kommt ja nicht auf die Hefeproduction allein an, sondern auch darauf, ob die Hefen energisch gähren. Als Mafsstab für die Gährungsenergie wurde die Zeit angenommen, innerhalb welcher ein Kohlensäureverlust von 36g eintrat, und es zeigte sich hierbei, dafs die Energie am bedeutendsten war bei einer Brennereihefe, einer Weifsbierhefe und einer Prefshefe, dafs aber im Allgemeinen die Prefshefen zu den energischst vergährenden Hefen gehören, während unter den Brennereihefen solche sind, welche nur langsam den genannten Kohlensäureverlust erreichen. Auch bei dieser Versuchsreihe wiederholte sich, allerdings wieder mit Ausnahmen, die Regel, dafs je mehr Hefe producirt wird, auch desto mehr Extract vergohren wird. Bei der Prüfung dieser Hefen zur Vergährung der Maltoselösung zeigte sich dagegen ein grofser Unterschied gegen die erste Versuchsreihe, denn während bei den Bierhefen diejenigen, welche das gröfste Sprofsvermögen besafsen, auch den gröfsten Alkoholertrag lieferten, trat hier das Umgekehrte ein; die Maltoselösung wurde am stärksten von denjenigen Hefen vergohren, welche in der untergährigen Würze die niedrigste Ernte gegeben hatten. Eine Ausnahme machte hier eine Weifsbierhefe, welche die höchste Hefemenge gegeben hatte und in der Maltoselösung auch den meisten Alkohol lieferte. Zieht man beide Versuchsreihen in Betracht, so ergibt sich folgendes Resultat. Es sind die höchsten Hefeernten hauptsächlich von Hefen aus obergährigen Bierbrauereien erreicht, insbesondere von Hefen aus Weifsbierbrauereien und letztere waren es auch, welche bei der Vergährung hochconcentrirter Maltoselösungen sehr hohe Alkoholausbeuten lieferten. Betrachtet man endlich die in der zweiten Versuchsreihe untersuchten drei Hefearten für sich, so ergibt sich folgendes. Bei den Prefshefen finden sich in der Hefeproduction Differenzen zwischen 9,3 und 16g,3, in der Alkoholausbeute solche von 11,8 bis 14,1 Vol.-Proc. Die höchste Alkoholausbeute gaben zwei Prefshefen mit nur 9,3 resp. 12g,1 Hefeproduction. Bei den Brennereihefen schwankt die Hefeproduction zwischen 9,3 und 14g,3, die beste Hefe erreichte also die beste Prefshefe in der Production nicht. Die höchste Alkoholausbeute lieferten auch hier die Hefen mit der geringsten Production, nämlich eine solche mit 9g,3 einen Alkoholertrag von 14,5 Vol.-Proc. Unter den Brennereihefen kamen auch solche vor, welche sehr wenig geeignet zur Vergährung concentrirter Maltoselösung sich erwiesen, denn es lieferte z. B. eine Hefe mit 12g,1 Ernte nur 9,1 Vol.-Proc. Alkohol, ja, es fand sich sogar eine Hefe, welche in Würze überhaupt nicht zu gähren vermochte; dieselbe war aus einer Hefeprobe isolirt, welche aus einer Brennerei stammte, die an

Schaumgährung litt. Die Bierhefen ergaben in der Ernte Schwankungen von 11,8 bis 19g,5, letztere Zahl stellt unter allen Proben die höchste Ernte vor. Bei der Vergährung der Maltoselösung gab eine Weifsbierhefe den höchsten beobachteten Ertrag von 15,2 Vol.-Proc. Alkohol. Der Verfasser ist der Ansicht, dafs die von ihm beobachteten Verschiedenheiten der Heferassen sich auch bei der Verpflanzung derselben in den Betrieb zeigen werden, und dafs es demnach sowohl für die Brennerei wie für die Prefshefefabrikation durchaus nicht gleichgültig sein kann, ob man diese oder jene Hefe verwendet. Von besonderem Interesse ist noch die bei den Versuchen gemachte Beobachtung, dafs sich unter den Hefen der obergährigen Brauereien solche finden, welche sowohl in Bezug auf Hefeproduction, wie auch im Sinne der Vergährung hochconcentrirter Maltoselösungen das Meiste leisten.

Im Anschlufs an diese Untersuchungen berichtet *Delbrück* an derselben Stelle S. 30 *über den Einflufs der Lüftung auf Hefe und Gährung und ihre Benutzung zur Vermehrung der Hefeausbeute in der Prefshefefabrikation und zur Vergährung der Dickmaischen*, nach Untersuchungen von *Gronow und Irmisch.* Durch diese Versuche sollte festgestellt werden, wie die Hefe durch die Anwendung von Luft beeinflufst wird, wenn Luft in die Maische oder in die Flüssigkeiten, in denen Hefe enthalten ist, eingeprefst wird, und wie sich die verschiedenen Hefearten zu dieser Mitwirkung der Luft verhalten. Schon aus den Untersuchungen von *Hayduck* war bekannt, dafs die Zuführung von Luft das Hefewachsthum ungemein befördert, auch in der Praxis hat man Versuche mit der Lüftung bereits gemacht, aber zu einer Ausnutzung des Lüftungsverfahrens in umfangreicher Weise ist es in Deutschland bisher nicht gekommen. Erst neuerdings ist die Frage wieder angeregt durch den Vorschlag von *Bennewitz* (vgl. 1890 **275** 381). Für die vorliegenden Versuche wurde eine klare, etwa 8procentige, aus Darrmalz hergestellte Würze verwendet. Dieselbe wurde mit Prefshefe zur Gährung angestellt und während der Gährung gelüftet; nach beendeter Gährung wurde filtrirt, die auf dem Filter verbleibende Hefe geprefst und gewogen. Bei einer Gährdauer von nur 8 Stunden und einer Temperatur von 28,7 bis 30^0 erhielt man, auf 100^k Malz bezogen, 30^k Hefe, also eine enorm hohe Ausbeute, denn dieselbe beträgt das Zwei- bis Dreifache der Ausbeute in der Praxis der Prefshefefabrikation. Der vergleichende Versuch ohne Lüftung ergab eine Ausbeute von 20,9 bis 23^k,1 Hefe. Der günstige Einflufs der Lüftung ist also unverkennbar, aber auch ohne Lüftung ergab die klare Würze etwa das Doppelte der Ausbeute der Praxis, welche nur 11 bis 12^k auf 100^k Malz beträgt. Nach diesem Resultat erscheint es dem Verfasser angezeigt, dafs die Prefshefefabrikation jedenfalls mit Versuchen vorgehen mufs, mit Würzen zu arbeiten, wie es seit alter Zeit in Holland geschieht, und dafs dabei weiter so vorgegangen werden mufs, dafs in die Würze Luft während der Gährung eingeblasen wird.

Es wurden nun Versuche über die ***Dauer des Lüftens*** angestellt und zwar mit folgendem Resultat:

Bei	2,5stündiger Lüftung	28,0 bis 29,3	Proc.	Ausbeute
„	4,5 „ „	31,3	„	„
„	6,5 „ „	30,8	„	„
„	8,5 „ „	31,6	„	„
„	21,0 „ „	30,8	„	„

Es ist also nicht erforderlich, länger als etwa 4 Stunden zu lüften, und eine übermäfsige Lüftung erscheint dem Verfasser sogar schädlich.

Weitere Versuche über den ***Einflufs der Säure auf die Hefeausbeute*** zeigten, dafs mit oder ohne Säure ganz gleich viel Hefe producirt wurde, und wenn man den Zusatz von Säure etwas übertrieb, sogar eine entschiedene Schädigung herbeigeführt wurde. Es wurden erzielt 28,3 bis 30,4 Proc. Hefe ohne Säure, 28,6 Proc. bei 0,1 Säure, 27,3 bei 0,2 und 23,0 bei 0,3 Säure. Ein geringes Uebermafs von Säure hatte also eine Verminderung der Ausbeute um 7 Proc. bewirkt.

Da die Hefeproduction, wie schon von ***Reinke*** festgestellt war, bis zu einem gewissen Grade auch von der ***Gröfse der Aussaat*** abhängig ist, wurden auch in dieser Richtung Versuche angestellt, indem auf 100^{cc} Würze $0^g,5$, $1^g,0$ und $2^g,0$ Prefshefe gegeben wurden, und es wurden dabei 28,2, 30,6 und 30,4 Proc. Hefe erhalten; eine Aussaat von 0,5 Proc. war also zu gering, 1,0 Proc. ist günstig und 2,0 Proc. gibt keinen höheren Ertrag mehr. Da Malz zur Herstellung der Würze zu theuer ist, wurde in einem Versuch die Hälfte Malz und die Hälfte Roggen gemaischt, nachdem man den Roggen nach ***Hayduck***'s Vorgang zur Löslichmachung der Eiweifsstoffe 18 Stunden bei 50 bis 55^0 mit 0,4procentiger Milchsäure behandelt hatte. Der Versuch war aber von keinem Erfolge, denn trotz der Lüftung wurden nur 11,5 resp. 11,8 Proc. Hefe gewonnen.

Durch die Lüftung findet natürlich ein ***Verlust an Alkohol*** statt. Derselbe ist aber nicht sehr bedeutend, denn es wurde durch den Versuch nur ein Verlust von 8 Proc. des zu erzeugenden Alkohols ermittelt. ***Delbrück*** macht zur Verminderung dieses Verlustes den Vorschlag, verschiedene geschlossene Gährbottiche mit einander in Verbindung zu stellen und nun die mit Alkohol geschwängerte Luft aus dem einen in den anderen streichen zu lassen, damit nur die Luft, welche aus dem letzten Bottich abgeht, Alkohol mitnimmt.

Eine Prüfung, wie sich die ***verschiedenen Heferassen*** zur Lüftung verhalten, führte wider Erwarten zu dem merkwürdigen Resultat, dafs diejenigen Hefen, welche ein grofses Sprofsvermögen besitzen, und daher in der Behandlung ohne Luft gerade die besten waren, sich mit der Lüftung nicht gut erwiesen. Allerdings waren hier die Resultate sehr ungleich, so dafs sichere Schlüsse nicht gezogen werden können. Im Allgemeinen wurde mit den aus gehopften Bierwürzen gezogenen Hefen eine geringere Ausbeute als mit den Prefshefen erzielt. Als Grund hier-

für vermuthet der Verfasser, dafs die gekochte und gehopfte Würze, aus welcher die Eiweifsstoffe durch das Kochen entfernt waren, die Hefen nicht so gut ernährt hat. Abgesehen von der geringeren absoluten Ausbeute mit diesen Versuchshefen gegenüber der Prefshefe zeigten die einzelnen Rassen aber unter einander sehr grofse Unterschiede, nämlich von 14,1 bis zu 25 Proc. Hefeausbeute.

Es war nun weiter die *Qualität* der durch Lüftung gewonnenen Hefe zu prüfen, und dies geschah, indem man sie zur Vergährung von concentrirten Dickmaischen verwendete. Dabei zeigte sich, dafs die mit Lüftung behandelten Hefen doch an Gährkraft offenbar etwas einbüfsten, denn wenn dieselben direkt in die Maische übertragen und nicht besondere Manipulationen vorgenommen wurden, um sie in ihrer Thätigkeit zu unterstützen, so wurden nicht so hohe Vergährungen damit erzielt als mit der ungelüfteten Hefe. Nach Versuchen von *Hayduck*, wonach man Hefe ohne stickstoffhaltige Stoffe in einer 10procentigen Zuckerlösung unter Zusatz von etwas Salzen durch Lüftung zum Sprossen bringen kann, ist die geringe Gährkraft der gelüfteten Hefe auch erklärlich, denn es ist zu vermuthen, dafs die Vermehrung der Hefeausbeute darauf beruht, dafs das Nährmaterial an Stickstoff oder Eiweifsstoffen auf viel mehr Hefezellen vertheilt wird. Schlüsse über die Verwendbarkeit der gelüfteten Hefe für Backzwecke kann der Verfasser vorläufig noch nicht ziehen.

In einer anderen Versuchsreihe wurde die Frage der *Lüftung in Bezug auf die Gährung von Dickmaischen* energisch in Angriff genommen. Frühere Versuche über die Vergährung concentrirter Maischen hatten gezeigt, dafs es leicht gelingt, Rohrzuckerlösungen innerhalb der gesetzlichen Gährzeit so zu vergähren, dafs die Lösung 18 Proc. Alkohol enthält, während bei Maltoselösungen nur unter Zuhilfenahme eines Zusatzes von Träbern oder Roggenschrot 13 bis 14 Proc. erreicht werden konnten. Es lag nun der Gedanke nahe, durch Anwendung der Lüftung auch bei der Maltose eine bessere Vergährung zu erzielen. Versuche in dieser Richtung mit einer concentrirten Maltoselösung, welche bei vollständiger Vergährung 16 Proc. Alkohol geben mufste, führten aber zunächst zu keinem Resultat. Es wurden nun die verschiedenen, bei den Versuchen *Lindner*'s gewonnenen Heferassen geprüft und zwar in der Weise, dafs in der einen Serie die eine Hälfte der Hefen ohne Lüftung, in der anderen Serie die zweite Hälfte mit 5stündiger Lüftung verwendet wurde. Der Erfolg war, dafs mit wenigen Ausnahmen durch die Zuführung von Luft ein Mehrgehalt von Alkohol erzielt wurde; es fand also nicht blofs ein Mehrwachsen von Hefe, sondern auch eine höhere Vergährung statt. So ergab eine Hefe ohne Luft 11,2, mit Luft 12, eine andere ohne Luft 13, mit Luft 14,6, endlich die aus einer Weifsbierbrauerei stammende Hefe, welche auch in der Bierwürze das höchste Sprofsvermögen gezeigt hatte, ohne Luft 15, mit Luft aber die

höchst mögliche Ausbeute von 16 Proc. Alkohol. Diese Zahlen über den Alkoholgehalt sind durch Alkoholbestimmung in den Maischen, wie sie vorlagen, gewonnen. Mit der Lüftung ist also nicht blofs mehr Alkohol in der Maische übrig geblieben, sondern es ist auch für den Verlust Ersatz geschaffen, welcher sich ergibt durch den Alkohol, welchen die durchstreichende Luft mit sich nimmt.

Der Verfasser geht nun zu Versuchen über, welche von ***Heinzelmann*** in Niemojewo mit dem ***Verfahren von Bennewitz*** ausgeführt wurden. Die wesentlichsten Beobachtungen, welche bei diesen Versuchen im Grofsen gemacht wurden, waren folgende: 1) es findet eine sehr starke Angährung statt, welche, wie die ausgeführten Hefezählungen zeigen, durch eine starke Vermehrung der Hefe bewirkt wird. 2) Der Alkoholgehalt in der vergohrenen Maische war nicht erhöht, aber auch nicht vermindert, also ein Beweis, dafs, wenn der Luftstrom Alkohol aufnimmt, dieser Verlust jedenfalls durch bessere Vergährung eingebracht wird. 3) Man ist in der Lage, durch die lebhafte Bewegung, welche der eingeblasene Luftstrom hervorbringt, erheblich an Steigraum zu sparen. 4) Der Spiritus der gelüfteten Maische erwies sich als reiner. Hiernach fafst ***Delbrück*** seine Schlufsbetrachtungen dahin zusammen, dafs man mit der Lüftung in der Praxis ganz entschieden vorgehen müsse, zwar nicht bei der Hauptgährung, denn diese Wirkung der Luft als Rührmittel käme weniger in Frage und es mufste dahingestellt bleiben, ob ein wirkliches Rührwerk nicht mehr und Bequemeres leisten könnte, dagegen müfste die Eingangslüftung entschieden durchgeführt werden, wenn es nur in der Praxis gelingt, die dann allerdings eintretende sehr stürmische Gährung zu bändigen, so dafs die Temperaturentwickelung in angemessenen Grenzen gehalten werden kann. Veranlafst durch die Beobachtung, dafs die mit Luft behandelte Hefe in den Dickmaischen einen besseren Alkoholertrag hervorgebracht, aber zu ihrer Thätigkeit eine längere Zeit gebraucht hat, regt Verfasser die Frage an, ob es nicht zweckmäfsig wäre, dahin zu streben, bei Dickmaischen die Gährzeit um einen Tag zu verlängern; man würde dann mit Hilfe einer ausreichenden Kühlung zu einem Resultat kommen können. Die Lüftung selbst würde so durchzuführen sein, dafs man Luftcompressoren aufstellt, die Luft in Bassins sammelt und dann weiter verwendet. Die Prefsluft könnte ausgenutzt werden: 1) als Triebkraft nach dem System ***Popp*** zum Bewegen von Schlämpe und Spiritus, 2) zum Kühlen und Concentriren der Maische in den Maischbottichen, 3) zum Lüften der Hefe beim Säuren im Hefegefäfs, 4) zum Lüften der Hefe während der Angährung, 5) zum Lüften der Gährbottiche, 6) endlich zum Ventiliren von Gähr- und Malzkeller. In einfachster Weise, ohne Anwendung besonderer Vorrichtungen, wäre auch die Lüftung im Vormaischbottich durch einfaches Durcharbeiten der Maische zu versuchen. In jedem Falle aber mufs, wenn man Lüftungsversuche macht, eine energische Kühlung an-

gewandt werden, um eine allzu hohe Temperatursteigerung zu verhindern.

Zum Schlufs kommt der Verfasser noch auf die Schwierigkeiten zu sprechen, welche die Beschaffung der *Reinzuchthefe* für die Brennerei hat (vgl. 1890 **275** 347) und bemerkt, dafs diese Frage im Ausschufs erörtert ist, und dafs er hofft, dafs es in nicht allzulanger Zeit möglich sein wird, zu nicht zu hohen Preisen Reinzuchthefen der Praxis zur Verfügung zu stellen.

Von Interesse für die Frage über den *Einflufs der Lüftung auf die Gährung* sind auch die Beobachtungen von *Durin*, welche wir schon in unserem Referate, 1890 **275** 381, kurz mittheilten. Wir geben hier die Schlufsfolgerungen, welche der Verfasser aus seinen Untersuchungen zieht, nach *Moniteur Industriel*, 1890 S. 37, wieder: 1) Obgleich es absolut sicher ist, dafs die Kohlensäure keinen eigentlich schädlichen Einflufs auf die Hefe ausübt, läfst sich doch nicht läugnen, dafs die Abwesenheit der Luft unter Umständen schwere Störungen in der Gährung hervorgerufen hat und dafs diese Störungen nach Durchleitung von Luft verschwunden sind. 2) Luftabschlufs, verbunden mit dem Einflusse besonderer Umstände, hat die Lebenskraft des Fermentes zu schwächen vermocht, und die Bildung von der Hefe schädlichen Producten (Untersalpetersäure u. s. w.) war die Folge der reducirenden Wirkung der Gährung. 3) Die Reductionswirkung kann die Ursache oder eine der Ursachen zu der Gegenwart der Aldehyde und der höheren Alkohole in allen industriellen Gährungen sein. Luftzufuhr kann diese Reduction vortheilhaft verändern. 4) Es ist ebenso möglich — wie aus den Versuchen mit Getreidemaischen hervorgeht — dafs die durch eine bestimmte Luftzufuhr erregte Gährkraft der Hefe mehr oder weniger veränderte Zuckerarten vergährt. 5) Der Verlust an Alkohol, welcher durch eine passend geregelte Luftzufuhr hervorgebracht wird, beträgt nur den zehnten Theil von dem, welchen die natürliche Entwickelung der Kohlensäure mit sich bringt. — Ueber die *Verluste*, *welche durch Verdunsten von Alkohol während der Gährung* entstehen, führte der Verfasser auch Versuche aus. Nach einem Bericht über diese im *Journal de la Distillerie française*, 1889 Nr. 277, erschienene Arbeit in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 40, führten diese Versuche zu dem Resultate, dafs der Verlust an Alkohol durch Verdunstung in den Bottichen abhängig ist von der Temperatur des Alkohols; je höher diese ist, um so beträchtlicher die Verdunstung, ferner dafs der Alkoholverlust abhängig ist von der Stärke des Alkohols; bei 6- bis 7procentigem Alkohol kann der Verlust 1 bis 1,5 Proc. des Gesammtalkohols betragen. Hierzu ist zu bemerken, dafs bei den Versuchen nur die Zeit in Betracht gezogen ist, die von der Beendigung der Gährung bis zur Destillation verstreicht, wobei vorausgesetzt wurde, dafs während der Gährung die über dem Bottich lagernde Kohlensäureschicht eine

Verdunstung von Alkohol hindere, was jedoch nicht ganz richtig ist. Der Verlust wird sich ändern je nach der Bewegung der Kellerluft, der Natur der Gährflüssigkeit u. s. w. Wenn die Oberfläche des Bottichs mit einer Hefeschicht bedeckt ist, wird die Verdunstung ebenfalls gehindert. Im Ganzen ergibt sich jedoch ein ganz beträchtlicher Alkoholverlust, der bei unbedeckten, der Luft frei ausgesetzten Bottichen auftreten kann; derselbe ist ungefähr 10- bis 12mal gröſser als derjenige, welcher bei der kräftigsten Lüftung der Maische eintritt. Der Verfasser räth daher dringend an, die Bottiche wenigstens in der Zeit von der Beendigung der Gährung bis zur Destillation zu bedecken.

Ueber Erfahrungen mit den neueren Einrichtungen zur Bewegung der Kühlschlangen berichtet *Heinzelmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 Ergänzungsheft S. 27. Er bespricht die von *Hesse*, *Geyer*, *Gomolka*, *Weiland*, *Eckert* und *Gontard* in Vorschlag gebrachten Einrichtungen zur selbsthätigen Bewegung der Kühler und kommt zu dem Schlusse, daſs wohl schwerlich jemals die mit Wasser bewegten Kühler die Vortheile zu leisten im Stande sein werden, welche die mit maschineller Kraft bewegten Kühler gewährt haben (vgl. auch später unter Abschnitt VI Apparate von *Gontard*). Auf eine Anfrage bemerkt der Verfasser noch, daſs die Wasserkraftapparate sich in der Einrichtung auch nicht billiger stellen und daſs besonders da, wo täglich mehrere Gährbottiche zu bemaischen sind, die maschinelle Anlage zu empfehlen ist, da diese für täglich einen Bottich dasselbe kostet als für drei Bottiche; der Preis wird zwischen 600 bis 900 M. liegen, bei Anwendung der Wasserkraft würde für jeden Bottich ein Kühler erforderlich sein, der 250 bis 300 M. kostet. Auch lassen sich die vorhandenen Kühler zur Bewegung mit Maschinenkraft leicht einrichten. Die Ausbeute ist bei Anwendung der beweglichen Kühler um etwa 0,5 Proc. höher. Die Mehrausbeute wird durch Ersparung an Steigraum erreicht, diese tritt aber nur ein bei genügender Leistungsfähigkeit der Anlage, vor Allem genügender Anzahl und Gröſse der Hube, worin die Maschinenkraft der Wasserkraft überlegen ist.

Eine sehr einfache Vorrichtung zur schnellen Abkühlung der Hefe, welche in der durch Handbetrieb mittels eines ungleicharmigen Hebels ausgeführten Bewegung des Kühlers besteht, wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 32, beschrieben und empfohlen. Es soll mit dieser einfachen Vorrichtung gelingen, den Inhalt eines Hefegefäſses von etwa 250^{l} in etwa 20 Minuten von 47,5 auf 19 bis 20^{0} abzukühlen.

Eine Vorschrift zur Bereitung von Bierpreſshefe gibt *K. Tiller* in der *Prager Brauer- und Hopfenzeitung*. Auch *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 101.

Zur Gewinnung von Nährstoffen für die Fabrikation von Preſshefe empfiehlt *C. R. Bonne* in London nach einer Mittheilung von *Schrohe* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 98. das Ausziehen der

Kleie, Schlämperückstände, Treber, Malzkeime u. s. w. mit Wasser in Dämpfern bei 4[at] Druck unter Zusatz von etwas Weinsäure, um Caramelisirung etwa vorhandenen Zuckers zu vermeiden.

Gewährt die Beobachtung der Form der Hefezellen dem Prefshefefabrikanten einen Nutzen? Hierüber berichtet *Schrohe* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 32. Der Umstand, dafs die aus einer Zelle erhaltene Kultur Zellen aufweist, welche von der Mutterzelle oft sehr in der Form abweichen, könnte zu dem Schlusse führen, dafs die Beobachtung der Form von keinem Nutzen sein wird. Dieser Schlufs wäre aber durchaus nicht gerechtfertigt, denn die Veränderung der Form erfolgt nur ganz allmählich und tritt erst bei den späteren Generationen hervor, so dafs man bei einiger Uebung sehr wohl im Stande ist, durch Vergleich mit der Satzhefe zu erkennen, ob die Hefe beginnt schlechter zu werden und auszuarten, so dafs ein Wechsel erforderlich wird. Natürlich aber würden diese Beobachtungen um so leichter sein und die Folgerungen daraus erheblich an Sicherheit gewinnen, wenn man es in der Fabrikation nur immer mit einer Rasse zu thun hätte, wenn also, wie schon vorgeschlagen, die Reinzuchthefe auch in der Prefshefefabrikation zur Einführung gelangte.

IV. *Destillation und Rectification.*

Ueber die Reinigung von Rohspiritus und Branntwein nach dem Verfahren von J. Traube und G. Bodländer. Das *Traube*'sche Verfahren zur Entfuselung von Rohspiritus (vgl. 1890 275 81) ist von Seiten des Reichsgesundheitsamts einer eingehenden Prüfung unterzogen worden, worüber Prof. *Sell* in den *Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt*, Bd. 6 S. 124, berichtet. Die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 75. 81. 91. 97, bringt über diese Arbeit einen sehr eingehenden Bericht, welchem wir hier das Folgende entnehmen. Die Versuche wurden in Braunschweig und in Daber ausgeführt, Prof. *Sell* und Dr. *Carl Windisch* wohnten denselben bei. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Bestimmung des Alkohols, des Fuselöls und der Potasche in den einzelnen Abhebungen bezieh. in dem zur Bildung der letzten Schichten zur Verwendung kommenden Feinsprit und Potasche, ferner auf die Bestimmung des Alkohols und des Fuselöls in dem Rohspiritus und in den Destillaten. Der Alkoholgehalt der entnommenen Proben wurde pyknometrisch bestimmt, das Fuselöl nach dem Chloroformausschüttelungsverfahren mit der von *Windisch* angegebenen Schüttelbürette und die Potasche durch Titration mit 0,1 bezieh. 0,5 Normalschwefelsäure unter Anwendung von Phenacetolin als Indicator. Bei der Destillation wurde so verfahren, dafs eine gröfsere Anzahl — gewöhnlich 11 — von Theildestillaten, jedes zu 10[l], hergestellt wurde. Bei einigen Versuchen wurde auch noch ein Vorlauf genommen. Von jedem Theildestillate wurde 1[l] als Probe zur Untersuchung abgenommen. Der Rest der Theildestillate wurde zu einer Durchschnittsprobe vereinigt, welche

ebenfalls untersucht wurde. Zu dieser Durchschnittsprobe wurden jedoch nur die ersten 9 Theildestillate benutzt, die letzten Destillate wurden dazu absichtlich nicht verwendet. Die Destillation wurde nämlich bis zum Uebergange sämmtlichen Alkohols fortgesetzt, die letzten Desillate waren daher sehr arm an Alkohol und wurden für die Durchschnittsprobe nicht verwendet, um den Alkoholgehalt derselben nicht zu sehr herabzudrücken, da es wünschenswerth erschien, dafs derselbe demjenigen der gewöhnlichen Handelswaare möglichst gleich kam.

Die Untersuchung des bei dem ersten am 13. December 1888 in Braunschweig ausgeführten Versuche gewonnenen Spiritus ergab folgendes Resultat:

Bezeichnung	Alkohol Vol.-Proc.	Alkohol Gew.-Proc.	Fuselöl Vol.-Proc.
Rohspiritus	80,42	74,03	0,303
Durchschnittsprobe . . .	75,95	68,93	0,171
1. Zehnliterportion . .	77,87	71,11	0,322
2. „ . .	84,57	78,88	0,336
3. „ . .	83,57	77,67	0,299
4. „ . .	82,77	76,72	0,240
5. „ . .	80,63	74,26	0,198
6. „ . .	78,18	71,46	0,139
7. „ . .	76,12	69,12	0,085
8. „ . .	68,65	61,60	0
9. „ . .	56,60	48,79	0
10. „ . .	31,40	25,86	0
11. „ . .	6,07	4,85	0

Der Rohspiritus war schwach gelblich gefärbt, hatte einen unangenehmen Geruch, gab mit Kalilauge, mit Schwefelsäure-Fuchsin und mit salzsaurem Metaphenylendiamin starke Aldehydreaction, bei der Behandlung des Rückstandes des Chloroformauszuges mit Kaliumpermanganat trat ein starker Geruch nach Baldriansäure auf; auch die *Uffelmann*'sche Fuselreaction mit durch Salzsäure entfärbtem Methylviolett trat deutlich ein. Die erste und weniger die zweite Zehnliterportion enthielten Aldehyd, die Durchschnittsprobe enthielt Aldehyd und gab die *Marquart*'sche und *Uffelmann*'sche Fuselreaction. Die ersten Fractionen enthalten das meiste Fuselöl, die erste und zweite sogar mehr, die dritte fast ebenso viel wie der Rohspiritus, bei den späteren Fractionen nimmt der Fuselgehalt ab und verschwindet schliefslich ganz.

Berechnet man auf Grund der Ergebnisse der Untersuchung den Reinheitsgrad, so ergibt sich, dafs durch den Reinigungsprozefs 40 bezieh. 37 Proc. des vorhandenen Fuselöls entfernt worden sind, je nachdem man die Zusammensetzung des fertigen Fabrikats, also der Durchschnittsprobe, oder die Zusammensetzung der Einzeldestillate für die Rechnung zu Grunde legt. Die Berechnung aus den Einzeldestillaten bietet nach Ansicht des Verfassers gröfsere Sicherheit. Ferner ergibt sich aus dem Gehalte an Alkohol im Rohspiritus und im Durchschnittsproducte, dafs bei diesem Versuche ein Verlust an Alkohol nicht eingetreten ist.

Da man zur Erzeugung der Schichten bekanntlich nur für die letzten Abhebungen Feinsprit und Potaschelösung verwendet, für die übrigen Schichten dagegen bei früheren Operationen gewonnene Abhebungen, welche natürlich Fuselöl enthalten, benutzt, so wird hierdurch auch dem Rohspiritus eine gewisse Menge Fuselöl zugeführt. Der Verfasser gibt eine Uebersicht über die absoluten Mengen an Alkohol, Fuselöl und Potasche, welche durch die Schichten zugeführt und andererseits durch die Abhebungen entfernt wurden. Die Differenz aus den Zusätzen und Abhebungen stellt die Menge der einzelnen Substanzen dar, welche durch jede Schichtenbildung herausgenommen oder aber hineingebracht ist (—). In dem vorliegenden Versuche waren diese Zahlen die folgenden:

Nummer der Schicht	Alkohol	Fuselöl	Potasche
1	— 1l,130	— 7cc,6	— 17g
2	— 0l,822	— 8cc,2	— 22g
3	— 1l,338	— 7cc,9	— 47g
4	+ 0l,482	+ 10cc,8	+ 35g
5	— 0l,029	+ 11cc,4	+ 13g
6	— 0l,039	+ 10cc,3	+ 10g
7	+ 0l,019	+ 12cc,0	+ 4g
8	+ 1l,383	+ 43cc,5	— 810g
9	+ 0l,782	+ 24cc,0	— 444g
zusammen	— 0l,692	88cc,3	— 1278g

Aus diesen Zahlen ergibt sich folgendes: Durch jede der drei ersten Schichtenbildungen sind etwa 8cc Fuselöl in den Apparat gebracht. Durch die drei ersten Schichtenabhebungen hat sich der Fuselölgehalt des Rohspiritus um 23cc,7 oder, da der Rohspiritus selbst 257cc,5 Fuselöl enthält, um 9,2 Proc. vermehrt. Durch die vier folgenden Schichtenabhebungen wurden jedesmal etwa 11cc Fuselöl entfernt, durch die vierte und fünfte allein zusammen 22cc,2. Da nun durch die drei ersten Abhebungen 23cc,7 Fuselöl dem Inhalte des Apparates hinzugefügt worden sind, so enthält der Spiritus nach der Abhebung der fünften Schicht noch 1cc,5 Fuselöl mehr, als der Rohspiritus ursprünglich hatte. Die fünf ersten Schichtenabhebungen sind demnach resultatlos verlaufen, erst mit der sechsten beginnt eine zunächst nur geringe Entfuselung. Durch die sechste und siebente Abhebung sind zusammen 22cc,3 Fuselöl entfernt worden, da aber nach der fünften Abhebung noch 1cc,5 Fuselöl mehr im Apparate waren, als der ursprüngliche Rohspiritus enthielt, so sind durch die sieben Abhebungen insgesammt 20cc,8 oder 8 Proc. des Fuselöls aus dem Rohspiritus entfernt worden. Die zugesetzten fuseligen Schichten haben daher nur eine geringe entfuselnde Wirkung gehabt. Erst die beiden letzten Schichten, welche durch Zusatz von Potaschelösung und Feinsprit erzeugt wurden, haben eine energische entfuselnde Wirkung. Durch die achte und neunte Abhebung wurden dem Apparate 67cc,5 oder 26,2 Proc. des im Rohspiritus enthaltenen Fuselöls entzogen. Da in den 85l Rohspiritus mit 0,303 Vol.-Proc. Fuselöl 257cc,5 Fuselöl

enthalten waren, wovon durch die neun Abhebungen 88cc,3 entfernt sind, so ergibt sich aus diesen Zahlen eine Entfuselung von 34,3 Proc. Das Mittel aus diesen drei Zahlen (40, 37, 34,3 Proc.) ergibt als Endresultat eine Verminderung des Fuselöls im Rohspiritus um 37 Proc.

Ein ganz ähnliches Resultat ergab ein am 28. December 1888 in Daber ausgeführter Versuch. Bei der Destillation wurden die ersten 10l als Vorlauf besonders aufgefangen, dann folgten 11 Theildestillate zu je 50l. Der Tabelle über das Resultat der Untersuchungen entnehmen wir hier nur die folgenden Zahlen:

Bezeichnung	Gröfse der Proben l	Alkohol Vol.-Proc.	Alkohol Gew.-Proc.	Fuselöl Vol.-Proc.	Alkohol l	Fuselöl cc
Rohspiritus . . .	600	81,96	75,77	0,324	491,760	1944,0
Durchschnittsprobe	550	82,38	76,26	0,224	453,090	1232,0
Vorlauf	10	84,02	78,21	0,304	8,402	30,4

Der Reinheitsgrad berechnet sich bei diesem Versuche aus der Zusammensetzung der Durchschnittsprobe zu 36,6 Proc., aus den Theildestillaten ohne Vorlauf zu 33,8 Proc. und aus den zugesetzten und abgehobenen Schichten zu 33,5 Proc. Entfuselung. Als Gesammtwirkung einer fünfmaligen Abhebung, die bei diesem Versuche nur stattfand, ergibt sich eine Beseitigung von 652cc,3 Fuselöl, was einer Entfuselung des Rohspiritus um 33,5 Proc. des in ihm ursprünglich enthaltenen Fuselöls entspricht.

Gleichzeitig sind durch die Schichtenabhebung rund 46l Alkohol in die abgehobenen Schichten übergegangen, es hat demnach ein Alkoholverlust von 9,3 Proc. des im Rohspiritus vorhandenen Alkohols stattgefunden.

Es folgen nun Versuche, welche in Braunschweig am 28. und 29. August 1888 mit dem verbesserten, die scharfe Abhebung der Schichten gestattenden Apparate ausgeführt wurden. Hierbei wurde auch eine gröfsere Anzahl von Abhebungen vorgenommen, ferner fand die Destillation mit und ohne Anwendung einer Colonne statt. Auch wurde Vorlauf und Nachlauf genommen und die Durchschnittsprobe nur aus den mittleren Portionen hergestellt.

Versuch ohne Colonne. Es fanden 13 Abhebungen statt. Bei der Destillation wurde ein Vorlauf und 10 Theildestillate genommen. Die Durchschnittsprobe wurde aus den ersten sechs und der Hälfte der siebenten Portion hergestellt, die andere Hälfte der siebenten Portion und die ganze achte wurden zur Erzeugung der letzten Schicht der nächsten Operation zurückgehalten. Der Vorlauf und die neunte Portion wurden den gesammelten ersten „besonders unreinen" Schichten beigegeben. Eine Probe dieses Gemisches aus Vorlauf, Nachlauf und ersten Schichten ergab folgende Zusammensetzung: Alkohol 51,96 Vol.-Proc. = 44,32 Gew.-Proc., Fuselöl 0,595 Vol.-Proc., Potasche 27g,6 im Liter. Die zehnte Portion wurde ganz verworfen. Die Zusammensetzung der Durchschnittsprobe u. s. w. war folgende:

Bezeichnung	Gröfse der Proben l	Alkohol Vol.-Proc.	Alkohol Gew.-Proc.	Fuselöl Vol.-Proc.	Alkohol l	Fuselöl cc
Rohspiritus . . .	95	80,08	73,63	0.114	76,076	108.3
Vorlauf	3	78.44	71.75	0,157	2.273	4.7
Durchschnittsprobe	65	89,15	84,57	0.033	57,947	21,45

Der Vorlauf und die erste Portion enthielten viel Aldehyd, der mit den verschiedensten Reagentien nachgewiesen wurde; der Rohspiritus enthielt weniger Aldehyd, desgleichen die Durchschnittsprobe. Aufserdem machte sich in der neunten Portion Furfurol bemerkbar. Der Reinheitsgrad berechnet sich aus der Durchschnittsprobe zu 80 Proc. Entfuselung, wobei aber eine Verminderung des Alkoholgehalts um 18^{l},129 oder 24 Proc. eingetreten war. Aus der Zusammensetzung der Theildestillate, welche als Grundlage für die Berechnung, wenn es sich um die Beurtheilung des Verfahrens handelt, allein mafsgebend sind, ergibt sich eine Entfuselung von nur 45 Proc., während der Alkoholgehalt nur um 0^{l},193 vermindert, also fast der gleiche geblieben ist. Aus der Tabelle über die Wirkung der einzelnen Schichtenabhebungen ist ersichtlich, dafs bei diesem, wie auch bei den früheren Versuchen, mehrere der Abhebungen nicht entfuselnd wirkten, sondern im Gegentheile noch Fuselöl in den Apparat einführen, dagegen die Hauptentfuselung immer nur durch die letzten, namentlich durch diejenige Schicht herbeigeführt wird, welche durch hochprocentigen Sprit erzeugt wurde. Der Verfasser zieht aus diesem Versuche den folgenden Schlufs: „Durch dreizehnmalige Abhebung wurde der Fuselölgehalt des Rohspiritus um rund 45 Proc. vermindert, während der Alkoholgehalt nicht verändert wurde. Bei Ausschaltung eines Vor- und Nachlaufes wurde unter Anwendung einer Condensationsvorrichtung ein Product erhalten, in dem 80 Proc. des im Rohspiritus enthaltenen Fuselöls entfernt waren, zugleich trat ein Verlust an Alkohol von 24 Proc. ein.“

Versuch mit der Colonne. Es wurden ebenfalls 13 Abhebungen genommen. Die Destillation geschah mit Benutzung der Colonne. Der Vorlauf betrug 3^{l}, die nächsten 7 Zehnliterportionen bildeten die Durchschnittsprobe, die folgenden Destillate den Nachlauf. Der Vorlauf enthielt viel Aldehyd, der Rohspiritus, die erste Zehnliterportion und die Durchschnittsprobe weniger Aldehyd und die neunte Portion Furfurol. Die Zusammensetzung des Rohspiritus und der Destillate war folgende:

Bezeichnung	Gröfse der Proben l	Alkohol Vol.-Proc.	Alkohol Gew.-Proc.	Fuselöl Vol.-Proc.	Alkohol l	Fuselöl cc
Rohspiritus . . .	95	81.76	75.44	0,127	77,672	120.65
Vorlauf	3	87,63	82.64	0.037	2,627	1,1
Durchschnittsprobe	70	94,46	91,64	0	61,122	0
1. Portion . . .	10	95,14	92,60	0	9,514	0
2. „ . . .	10	95,30	92,82	0	9,530	0
3. „ . . .	10	94,82	92.15	0	9,482	0
4. „ . . .	10	94,59	91,82	0	9,459	0
5. „ . . .	10	94.42	91,58	0	9.442	0
6. „ . . .	10	94,06	91,08	0	9,406	0
7. „ . . .	10	93,86	90,80	0	9.386	0
8. „ . . .	7,5	92,74	89.27	0,062	6.955	4.65
9. „ . . .	8,5	66,48	58,74	1.252	5,651	106.4

Aus der Zusammensetzung aller Destillate ergibt sich eine Entfuselung von nur 7 Proc., wobei der Alkoholgehalt um 5 Proc. vermehrt wurde. Die Entfuselung ist demnach bei diesem Versuche sehr gering. Ein ähnliches Resultat ergibt sich aus der Untersuchung der Schichten. Das mit Hilfe einer Colonne unter Auschlufs eines Vorlaufs und eines Nachlaufs gewonnene Durchschnittsproduct ist fuselfrei, doch ist gegenüber dem Rohspiritus ein Verlust von 20 Proc. des Alkohols eingetreten.

Der Verfasser hebt noch die bei seinen Versuchen gemachte Beobachtung hervor, dafs der Spiritus aus der nur 13 bis 14 Vol.-Proc. Alkohol enthaltenden Salzlösung so hochprocentig überdestillirt und dafs das Fuselöl mit den ersten Antheilen übergeht und der Nachlauf fuselfrei ist.

Das Endresultat aller Versuche ist dahin zusammenzufassen, dafs dieselben die bereits auf der Generalversammlung 1889 seitens des Vereinslaboratoriums mitgetheilten Ergebnisse (vgl. 1889 **273** 322), nach denen das *Traube*'sche Verfahren seinen Zweck nicht erfüllt, vollauf bestätigt haben.

Neuerungen in dem Verfahren und den Apparaten zur Rectification und Destillation von Alkohol von ***C. A. Barbet.*** Nach einer Mittheilung, welche die ***Zeitschrift für Spiritusindustrie***, Bd. 13 S. 60, hierüber nach einem englischen Patent gibt, besteht das Verfahren im Wesentlichen darin, den rectificirten Alkohol den Böden der Colonne zu entnehmen und nicht, wie es bisher geschah, den Producten, welche der Condensation im Condensator widerstanden haben. (Siehe hierüber auch einen Aufsatz von ***E. Roga*** in ***Le génie civil***, 1890 S. 187.)

Ein Maischdestillir- und Rectificirapparat zur Erzielung von Feinsprit direkt aus der Maische, Patent ***Michler***, welcher von der Firma ***Joh. Schenk*** in Hessendorf, Oesterr. Schlesien, geliefert wird, wird nach einer Mittheilung der ***Messendorfer Metallwaaren- und Maschinenfabrik*** in der ***Oesterreichisch-Ungarischen Brennereizeitung***, Bd. 14 S. 17, beschrieben und abgebildet.

Verfahren und Einrichtung zum Verschneiden von Alkohol mittels Wasserdampfes von ***Fr. Rath*** in Neuhaldensleben (D. R. P. Nr. 49310 vom 8. Mai 1889). Dasselbe besteht darin, dafs die vom Destillationsapparate kommenden Alkoholdämpfe vor ihrer Verflüssigung mit Wasserdämpfen gemischt und mit diesen gemeinsam in den Kühler geleitet werden.

In Bezug auf die ***Denaturirung des Spiritus in Oesterreich*** theilt die ***Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft zur Förderung der chemischen Industrie***, 1890 S. 181, einen Erlafs des Finanzministeriums vom 15. August 1889, betreffend die Abänderung einiger Bestimmungen über die Denaturirung des zur abgabefreien Verwendung bestimmten Branntweins mit dem allgemeinen Denaturirungsmittel, mit.

Das Eisenbahnnetz der Erde.

Das vom k. deutschen Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebene „*Archiv für Eisenbahnwesen*“ bringt eine Zusammenstellung über die Eisenbahnen der Erde für die Jahre 1884 bis 1888, welche zum gröfsten Theil auf amtlichen Quellen beruht. Danach ist die Länge der Eisenbahnen in der angegebenen Zeit im Ganzen um 102 899^{km}, durchschnittlich in einem Jahre also um 25 729^{km} gewachsen und hat damit zu dem letztgenannten Zeitpunkte eine Ausdehnung von 571 771^{km} erlangt, eine Länge, welche mehr als das Vierzehnfache des Umfanges der Erde am Aequator ausmacht.

Zu dem Gesammtzuwachse der Länge der Eisenbahnen der Erde in der betrachteten Zeit hat von den verschiedenen Erdtheilen Amerika mit 64 547^{km} dem gröfsten Theil — weit über die Hälfte — beigetragen, und hier wieder sind es die Vereinigten Staaten, deren Zuwachs am meisten ins Gewicht fällt. Die Länge der Eisenbahnen ist daselbst von 201 735^{km} auf 251 292^{km}, also um 49 557^{km} oder durchschnittlich in jedem Jahre um mehr als 12 000^{km} gewachsen. Aufser den Vereinigten Staaten treten in Amerika noch Britisch-Nordamerika, die Argentinische Republik und Brasilien mit gröfserem Zuwachs an Eisenbahnlänge auf, und zwar Canada mit 4902, Argentinien mit 3156 und Brasilien mit 2815^{km}.

Nach Amerika hat von den übrigen Erdtheilen in dem betrachteten Zeitraume Europa mit 24 419^{km} den bedeutendsten Zuwachs; obenan stehen Frankreich und Deutschland mit fast völlig gleichem Zuwachs an Eisenbahnlänge, nämlich 4048 und 4047^{km}, danach folgen Oesterreich-Ungarn (einschliefslich Bosniens und der Herzegowina) mit 3658^{km} und Russland mit 3643^{km}. Die Bahnlänge Italiens hat in dem betrachteten Zeitraume um 2286^{km} oder 22.7 Proc. zugenommen. In England war die Zunahme dagegen nur 1526^{km} oder 5 Proc., in Spanien 985^{km} oder 11.3 Proc., in Schweden 927^{km} oder 14 Proc. und in Rumänien 873^{km} oder 54 Proc. Vollständiger Stillstand im Eisenbahnbau ist dagegen bereits seit mehreren Jahren in Norwegen eingetreten, wo die Oberflächengestaltung der Entwickelung des Eisenbahnnetzes sehr grofse Schwierigkeiten entgegensetzt.

Von den asiatischen Reichen hat Britisch-Indien mit 4809^{km} den bedeutendsten Beitrag zu der Zunahme der Eisenbahnlänge geliefert. Ferner hat die in den Jahren 1885 bis 1888 bewirkte Fortsetzung der transkaspischen Eisenbahn von Kisil Arwat bis Samarkand einen Zuwachs von 1202^{km} ergeben. Von den anderen asiatischen Ländern zeigt nur noch Japan mit einem Zuwachse von 734^{km} eine gröfsere Rührigkeit im Eisenbahnbau, während im übrigen Theile von Asien, insbesondere auch in China, der Eisenbahnbau nur sehr geringe Fortschritte macht. Neu hinzugetreten zu den mit Eisenbahnen ausgestatteten Ländern ist Persien mit einer kleinen Linie.

In Afrika stehen Algier und Tunis, woselbst die Länge um 915^{km} zugenommen hat, in der Entwickelung des Eisenbahnnetzes obenan. In Aegypten ist Stillstand im Eisenbahnbau eingetreten, indessen ist eine Erweiterung des dortigen Netzes in Aussicht genommen.

Australien zeigt mit 4656^{km} oder 38.4 Proc. die verhältnifsmäfsig stärkste Entwicklung des Eisenbahnnetzes. Von den einzelnen Colonien hatte Queensland 1165^{km}, Neu-Süd-Wales 928, Südaustralien 910 und Victoria 811^{km} Zuwachs.

In Bezug auf das Verhältnifs der Eisenbahnlänge zur Flächengröfse der einzelnen Länder steht das industriereiche Belgien mit 16^{km}.4 auf je 100^{qkm} Fläche obenan. Danach folgen Königreich Sachsen mit 15^{km}.5, England (einschliefslich Irlands) mit 10^{km}.1, Elsass-Lothringen mit 10^{km}.0 auf je 100^{qkm}. Wird das Deutsche Reich im Ganzen genommen, so zeigt sich seine Eisenbahntüchtigkeit um ein Geringes gröfser als die Frankreichs, indem in Deutschland 7.6, in Frankreich 7^{km}.2 Eisenbahnen auf je 100^{qkm} Fläche entfallen.

In Bezug auf das Verhältnifs der Eisenbahnlänge zur Bevolkerung steht unter den europäischen Ländern Schweden mit 15^{km}.9 Eisenbahn auf je 10 000 Einwohner obenan. Danach folgen die Schweiz mit 10^{km}.1, Danemark und Elsass-Lothringen mit je 9^{km}.3 und Frankreich mit 9^{km}.2 auf 10 000 Einwohner. Dieser Vergleich stellt sich für dünnbevolkerte, ausgedehnte Lander naturlich

günstiger als für volkreiche Staaten und ist nur von untergeordnetem Werthe. Behufs Berechnung des Anlagekapitals sind auf amtlichen oder anderweitigen. als mehr oder minder zuverlässig anzusehenden Quellen beruhende Angaben über die auf die Eisenbahnen verwendeten Beträge zusammengestellt. Aus dieser Zusammenstellung ergeben sich durchschnittlich die Kosten für 1km Eisenbahnen in Europa zu 296 208 M., die Gesammtkosten für die daselbst Ende 1888 im Betrieb gewesenen 214 252km Eisenbahn also zu rund 63 463 000 000 M. Für die aufsereuropäischen Länder berechnen sich die Kosten für 1km Bahn zu 162 165 M., für die Ende 1888 im Betrieb gewesenen 357 519km also zu rund 57 977 000 000 M. Das gesammte Anlagekapital der Ende 1888 auf der Erde in Betrieb gewesenen Eisenbahnen beträgt hiernach 121 440 000 000 oder rund 121 1/2 Milliarden M. (*Nach Eisenzeitung.*)

Bücher-Anzeigen.

Elektrotechnische Bibliothek. Bd. 42. Wien. Hartleben.

Die Glühlampe, ihre Herstellung und Anwendung in der Praxis von *Zacharias.* 195 S. 3 Mk.

Bekanntlich werden die verschiedenen Verfahrungsweisen zur Herstellung der Glühlampen von den Fabrikanten gern geheim gehalten. In vorliegendem Werke hat der Verfasser die einschlägigen Veröffentlichungen aus Zeitschriften und Patenten gesammelt und gesichtet, und gleichzeitig die hauptsächlichen Gesichtspunkte, welche zur Erzielung eines guten Fabrikates erforderlich sind, nach eigenen Erfahrungen sachgemäfs klargestellt. Der Inhalt verbreitet sich über die Herstellung und Anwendung der Glühlampen, dann folgen Tabellen für die Praxis; die letzten Abschnitte sind der Entwickelung der Glühlampe in technischer und commercieller Hinsicht gewidmet.

Samariterbuch für Jedermann, Allgemeinverständliche Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei Unglücksfällen von Dr. med. *Eydam.* Braunschweig. Otto Salle. 80 S. 80 Pfg.

Jeder gröfsere mechanische Betrieb sollte danach streben, wenigstens einen, in obiger Hilfeleistung bewanderten Mann zur Stelle zu haben. Die zur Ausbildung erforderlichen Kenntnisse bietet das vorstehende Werkchen in leichtverständlicher Weise.

Die Schutz- und Sicherheits-Einrichtungen auf der Deutschen allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889. Von ***Max Kraft***, o. ö. Prof. an der technischen Hochschule Graz. Selbstverlag des Verfassers. 49 S. 6 Tafeln.

Vorstehendes Werk ist ein Sonderabdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. Das Wichtige der Ausstellung ist in guter Auswahl vorgeführt und durch zahlreiche Zeichnungen erläutert.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Schnellgehende Motoren mit Dampfbetrieb.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 276 * S. 538.)

Mit Abbildungen auf Tafel 6 und 7.

Eine Neuerung an der sogen. Sternmaschine von *Peter Brotherhood* in London (vgl. 1884 **252** * 345 und 1886 **259** * 293), in der Benutzung hohler Kurbelstangen bestehend, welche gleichzeitig als Dampfauslafskanäle dienen, beschreibt *Industries*, 1887 * S. 599.

In den Fig. 1 bis 3 Taf. 6 ersichtlichen Abbildungen bezeichnet *C* den Kurbelzapfen der Welle *S*, welcher mit einem vierkantigen Ende in die auf einem am Gehäuse angebrachten Hohlzapfen *T* drehbare Excenterscheibe *D* greift. Jeder Kolben *P* trägt eine hohle Kurbelstange *R* von meist viereckigem Querschnitt, deren passend ausgehöhltes Ende auf dem Zapfen *C* aufsitzt und durch Ringe *r* festgehalten wird. Durch die hohle Form der Kolbenstangen wird Leichtigkeit der Construction, mit grofser Stärke verbunden, erzielt, und es bilden dieselben Stangen zugleich Kanäle für den Abdampf, wenn sie in derjenigen Stellung liegen, in welcher je ein Schlitz *E* im oberen Ende der Stange mit einem im Kolben angebrachten Schlitz communicirt. Der Dampf tritt in einen ringförmigen Kanal *B* ein, von wo er in die cylindrischen Schiebergehäuse G_1 gelangt, in welchen sich mit hohlen Stangen versehene Kolbenschieber *H* bewegen; die in ersteren liegenden Federn bewirken das Andrücken der Stange gegen die Excenterscheibe *D*, so dafs bei deren Drehung die Schieber in der einen Richtung durch die Scheibe und in der anderen Richtung, zum Einlassen des Dampfes in den Cylinder, durch die Feder bewegt werden. Die Cylinder können, wie Fig. 1 Taf. 6 veranschaulicht, einen zweiten Schieber *K* für den Exhaust haben, der durch Excenter *L* auf Welle *S* bewegt wird, indem der Abdampf durch einen ringförmigen Raum B_1 nach der Exhauströhre geht, oder aber auch mit seitlichen Oeffnungen *M* versehen sein, die mit dem centralen Raume der Maschine communiciren, so dafs, wenn beim Einwärtshub die obere Fläche des Kolbens die oberen Enden dieser Oeffnungen passirt, der gröfsere Theil des Dampfes durch diese in den centralen Raum, und der Rest beim Auswärtshub durch Schlitz *E* und Stange *R*, die zu dem Zwecke mit seitlichen Oeffnungen versehen ist, entweicht.

Das in den Kanal *O* aufserhalb der Maschine fliefsende Schmieröl gelangt durch den Hohlzapfen *T* in eine Ringnuth der Excenterscheibe *D*, von hier durch einen Kanal *t* in die Ausbohrung des Kurbelzapfens, von welcher es durch kleine Bohrungen *c* an dessen Umfang gefördert wird.

Auch *K. und Th. Möller* (vgl. 1890 **276** * 396) in Kupferhammer bei Brackwede haben an ihren durch D. R. P. Nr. 39953 geschützten schnellgehenden Maschinen, deren Steuerung bekanntlich durch die hin und her gehende Bewegung des Arbeitskolbens bewirkt wird, eine

Neuerung (D. R. P. Nr. 50235) getroffen, welche darin besteht, dafs aufser dem genannten Arbeitskolben noch besondere Steuerungskolben (Kolbenventile) angeordnet sind, welche durch den ersteren mittels Dampf bewegt werden. Diese Steuerungskolben beeinflussen neben dem Arbeitskolben die Dampfvertheilung und somit den Gang der Maschine; sie können seitlich, oder oben und unten am Dampfcylinder angebracht werden und entweder nur für den Eintritt des Dampfes oder für Eintritt und Austritt vorgesehen sein, sowie auch von einander getrennt, oder mit einander verbunden arbeiten. Ferner können die Steuerungskolben direkt als Dampfabschlufs- und Vertheilungsorgane wirken, oder sie können mit Ventilen (einfachen Teller-, Kugel-, Doppelsitz- oder Haubenventilen) oder Schiebern verbunden sein und dadurch die Steuerung bewirken.

Die Abbildungen (Fig. 4 bis 6 Taf. 6) veranschaulichen einen Dampfcylinder mit zwei Steuerungskolben, deren Achsen senkrecht zur Arbeitskolbenachse stehen.

Die Steuerung selbst besteht aus dem hohlen Arbeitskolben B, den beiden Steuerkolben h und h_1, welche hier in Verbindung mit Ventilen, sowie einer Schraubenfeder gezeichnet sind, und aus den Dampfwegen $b\,m\,m_1$ für den Eintritt und d bis d_3 für den Austritt des Dampfes.

Der vom Kessel kommende Dampf strömt durch den Stutzen a und Kanal b in den Hohlraum des Kolbens B; letzterer ist in der Endstellung gezeichnet. Bei der vorhergehenden Bewegung dieses Kolbens nach links strömt, sobald die Kolbenkante *2* die Kante *1* überläuft, der Dampf durch m in den Ventilraum zwischen i und h, hebt jedoch das Ventil nicht, da sich der Druck zwischen Kolben h und dem Ventil ausgleicht. Wenn aber die Kolbenkante *2* die Kante *3* des Hohlraumes unter Ventil i erreicht hat, hebt der aus dem Kolben B tretende Dampf das Ventil und es schliefst sich erst wieder, nachdem bei der Bewegung des Kolbens B nach rechts die Kolbenkante *2* die Kante *1* des Cylinderkanals überschritten hat; jetzt beginnt die Expansion des Dampfes. Der Dampfaustritt erfolgt, wenn der Kolben B die Ausströmungskanäle d_1 d_3 überschreitet.

Sobald nun die Kante *4* des Kolbens B über die Kante *5* tritt, öffnet sich das rechts befindliche Ventil i_1, und bei der demnächst beginnenden Bewegung des Kolbens nach links findet dasselbe in umgekehrter Folge statt.

Der Steuerungskolben h bewegt in der Zeichnung ein Tellerventil; es kann auch an Stelle der Feder durch einen Luft- oder Gummibuffer niedergedrückt werden.

Einen Dampfcylinder, bei welchem die Steuerungskolben direkt den Dampfeintritt ohne Einschaltung von Ventilen beeinflussen, zeigen Fig. 7 bis 9 Taf. 6.

Der Dampf strömt wieder durch a und b in den am Ende seines

Hubes stehenden Kolben *B*, wobei der Steuerkolben *h* sich in seiner rechten Endstellung befindet und frischer Dampf durch Kanal *m* an dem Kolben *h* vorbei in den Kanal *i* und hinter den Arbeitskolben *B* strömt, bis bei der Bewegung desselben nach rechts, wenn die Kolbenkante *2* die Cylinderkante *11* überschreitet. der Dampf abgeschnitten wird und die Expansion beginnt. Bei der Weiterbewegung des Kolbens *B* findet kurz vor dem Ende seines Hubes die Voreinströmung dadurch statt, dafs die Kolbenkante 2_1 über die Cylinderkante 1_1 tritt; gleichzeitig strömt Dampf aus dem Kolben *B* durch Kanal i_1 auf die Ringfläche des Steuerkolbens h_1, denselben nach links schiebend und Kanal m_1 freilegend, so dafs durch den letzteren so lange frischer Dampf hinter den Kolben *B* zuströmen kann, bis dessen Kante 2_1 die Kanalkante 11_1 überschritten hat.

Den Austritt des Abdampfes regelt wieder der Kolben *B* durch $d\,d_3$ bezieh. $d_1\,d_2$.

Bei der Fig. 10 bis 12 Taf. 6 veranschaulichten Construction sind die Steuerkolben mit einander zu einem Hohlkörper *h h* verbunden, welcher gleichzeitig die Auslafskanäle regulirt.

In der Fig. 10 gezeichneten Linksstellung des Arbeitskolbens ist der Steuerkolben *h h* durch den aus dem Hohlraume des Kolbens *B* getretenen Dampf nach rechts getrieben, hierdurch *m* und Auslafskanal $f\,f_2$ freigelegt, dagegen der zweite Einlafskanal m_1 und Auslafskanal $f_1\,f_2$ überdeckt.

Bei der Bewegung des Kolbens *B* nach rechts tritt nun wieder Expansion ein, wenn Kolbenkante *2* die Kanalkante *11* erreicht hat, während auf der anderen Kolbenseite die Compression beginnt, wenn Kolbenkante *5* über den Auspuffkanal *f* getreten ist; bevor der Kolben seine Endstellung erreicht, wirkt der austretende Dampf auf die Ringfläche des Kolbenschiebers *h* und wirft denselben nach links, so dafs Austrittskanal f_2 und Einlafskanal m_1 für das neue Kolbenspiel frei werden. Die mit dem Kolbenschieber durch Stangen verbundenen kleinen Bufferkolben mildern den Stofs des Steuerkolbens beim Hubwechsel.

Bei einer vierten Variation dieser Steuerung erfolgt, wie Fig. 13 und 14 Taf. 6 erkennen lassen, der Dampfeintritt durch das Rohr *a a* in die zu beiden Enden des Dampfcylinders angeordneten kleinen Schieberkasten *b* und b_1, zugleich aber auch durch das Rohr *k* in das Rohr *s* und durch die hohle, hinten offene Kolbenstange *p* in den Arbeitskolben *B*, welcher wieder in seiner linken Endstellung gezeichnet ist. Der Dampf tritt durch den linken Eintrittskanal *c* in den Cylinder, und wenn nun der Arbeitskolben *B* bei seiner Bewegung von links nach rechts die kleine Bohrung *1* im rechten Cylinderende überschreitet, so strömt aus *B* frischer Dampf durch Rohr *1* hinter den Steuerungskolben d_3, denselben nach links schiebend, so dafs nun der Schieber i_3 den Ausströmkanal *g* im rechten Cylinderende schliefst und der Schieber i_2

den Kanal c_2 öffnet. Es kann somit der auf den Kolben B während seiner Bewegung nach rechts wirksam gewesene Dampf durch den Kanal c_2 und das Ausblaserohr g ausströmen; je nachdem die Bohrung 1 angeordnet wird, kann ein gröfserer oder geringerer Compressionsgrad erreicht werden.

Der Knaggen x begrenzt die Bewegung der Auslafsschieber i_2 und i_3 durch die elastischen Stofsscheiben f und f_1; statt dieser kann auch an der über d_2 verlängerten Kolbenstange ein Buffer angebracht werden.

Je nach dem zu erzielenden Füllungsgrade wird mittels einer hier nicht mitgezeichneten, selbsthätig variablen Vorrichtung, je nach Stellung des Regulators bei einer bestimmten Stellung des Kolbens B Dampf vor den Kolben m, der einen gröfseren Durchmesser als d_1 hat, durch die Oeffnung 3 gegeben und da dieser ebenfalls wie der Kolben d mit dem Schieber c_1 verbunden ist, so wird durch Linksbewegung des Schiebers i der Einströmkanal c geschlossen, wodurch die Expansion beginnt.

Ueberschreitet der ständig mit Dampf gefüllte Raum o des Kolbens B die Bohrung 2, so tritt Dampf durch Rohr 2 hinter den kleinen Kolben d_1 des rechten Einlafsschiebers i_1, denselben nach links werfend und dadurch den Einströmkanal c_1 öffnend.

Dasselbe findet bei der Bewegung des Kolbens von rechts nach links statt.

Bei der Dampfmaschine von ***Harpst***, ***Shong***, ***Taylor und Robinson*** in Tyler (Texas) (D. R. P. Nr. 48696 vom 1. Januar 1889) ist namentlich auf verbesserte Construction der einzelnen Theile und Vermeidung von Excentern, Schieberventil, Schieberstange, Kolben- und Pleuelstange und Stopfbüchsen zur Verminderung der Reibung Rücksicht genommen.

Der Kurbelmechanismus liegt im Inneren des Cylinders und der Kolben erhält durch die Anordnung einer gebogenen Gleitbahn für die Kurbelschleife, in ähnlicher Weise wie bei der bereits besprochenen Maschine von ***H. Lake*** (1890 **276** * 538) in London, behufs Steuerung der Maschine eine schwingende Bewegung.

In den Zeichnungen Fig. 15 bis 19 Taf. 6 bezeichnet A das mit dem Cylinder B aus einem Stück gegossene hohle Bett der Maschine, dessen tellerförmiger, mit Oel angefüllter Boden zum Schmieren der Kurbel und der mit ihr verbundenen Theile dient, indem die erstere bei der Drehung der Welle durch das Oel streicht.

Die Dampfkanäle a münden oberhalb in die Oeffnung a_1, welche nach aufsen führt und mit den Dampfzuleitungsrohren EE_1 communicirt, sie durchlaufen gürtelartig den gröfseren Theil der Cylinderwandung und münden innerhalb durch die Oeffnungen $b\, b$ in den Cylinder.

Die Austrittsöffnungen D an der unteren Seite des Cylinders, unterhalb der Längsachse der Eintrittsöffnungen $b\, b$, stehen mittels des hohlen Maschinenbettes mit dem Auspuffrohr A_1 in Verbindung. Die durch-

gehende Kurbelwelle *F* führt sich in den mit Stopfbüchsen versehenen Lagern *C* des Cylinders, und damit die Bewegung des Kolbens *H* möglich ist, sind in dem letzteren zwei Schlitze *c* angebracht: auch ist der Kolben von einander gegenüberliegenden Dampfkanälen a_2 durchbrochen, welche durch die Oeffnungen $e\,e_1$ mit dem Cylinder in Verbindung stehen und eine kurze Strecke in den Kolben hinein gehen, weshalb an dessen Wandung entsprechende Kanalwandungen $b_2\,b_2$ angegossen sind.

Die in einer Schneckenlinie erfolgende Bewegung des Kolbens wird dadurch erreicht, dafs die zu beiden Seiten des Kurbelzapfens mittels der Keil- und Schraubenvorrichtung $i_1\,k\,l$ befestigten, eine gebogene Kurbelschleife bildenden Schienen $I\,I_1$ sich mit ihren bearbeiteten Enden gegen die Wandungen des in seiner Mitte durchbrochenen Kolbens legen.

Die Schalen *K* des Kurbelzapfenlagers sind mit Gleitstücken K_1 versehen, welche am geeignetsten mittels Zapfen an den Lagerschalen befestigt sind; diese Gleitstücke passen in die Gleitbahnen der Kurbelschleife $I\,I_1$, so dafs die Ein- und Austrittskanäle durch die hin und her schwingende Kolbenbewegung abwechselnd geöffnet und geschlossen werden, weshalb dieselben an den beiden Cylinderenden derartig entgegengesetzt angeordnet sind, dafs, wenn der Eintrittskanal an dem einen Ende geschlossen wird, sich derjenige auf dem anderen Ende öffnet, und dafs, wenn der Kolben seinen Hub zurückgelegt hat, sei es auf dem Hin- oder Rückgange, die Auslafskanäle geöffnet werden.

Jean Schoenner in Nürnberg bewirkt in höchst einfacher Weise die behufs Umsteuerung nothwendige abwechselnde Drehung des mit Vertheilungskanälen versehenen Arbeitskolbens (D. R. P. Nr. 47877 vom 9. December 1888) dadurch, dafs an den beiden Cylinderdeckeln angebrachte schräge Gleitstücke in entsprechende Einschnitte des Kolbens zu liegen kommen.

Wie Fig. 20 bis 23 Taf. 7 veranschaulichen, trifft beim Anheben des in der tiefsten Stellung gezeichneten Kolbens *B* (Fig. 20) dessen Einströmungsschlitz a_1 auf denjenigen *a* des Cylinders, und der nun unter den Kolben strömende Dampf hebt denselben in die Höhe: während dieses Aufganges stehen die Schlitze b_1 und *b* über einander, so dafs der über dem Kolben befindliche Dampf frei entweichen kann. Hat der Kolben zwei Drittel seines Hubes erreicht, so trifft der Einschnitt *d* auf das in dem oberen Cylinderdeckel befestigte schräge Gleitstück d_1, und durch die Berührung der schiefen Flächen wird der Kolben so gedreht, dafs der Einströmungsschlitz a_1 gedeckt wird, der Einströmungsschlitz a_2 dagegen in die Richtung des im Cylinder liegenden Schlitzes *a* zu stehen kommt.

Da der Schlitz a_2 nach oben ausmündet, so wirkt der Dampf nun auf die obere Fläche des Kolbens und drückt denselben herunter, ebenso ist durch den Schlitz b_2 die Communication mit *b* hergestellt, so dafs

der unter dem Kolben wirksam gewesene Dampf frei ausströmen kann. Dieses theilweise Drehen des Kolbens läfst sich auch durch aufserhalb des Cylinders angebrachte schiefe Flächen erreichen. Durch gröfsere oder kürzere Länge des Einströmschlitzes a_1 kann man die Maschine mit mehr oder weniger Expansion arbeiten lassen.

Eine Beachtung verdient auch die schnelllaufende Dampfmaschine von *Joseph Acon Arthur* in Toledo und *Thomas Carlton Garfield* in Cleveland (D. R. P. Nr. 45673 vom 23. Mai 1888), bei welcher das Kurbeltriebwerk völlig vom Mitteltheile des Cylinders umschlossen liegt.

Der Cylinder *1* trägt, wie Fig. 24 bis 26 Taf. 7 erkennen lassen, auf seiner Mitte in getheilten conischen und nachstellbaren Lagerfuttern *18* die gekröpfte Kurbelwelle *17*, an deren Zapfen *19* von entgegengesetzten Seiten her die beiden Schubstangen *21* angreifen. Die breiten Wiegebahnen *20* an den Enden dieser Stangen lehnen sich an die Innenseiten der beiden Kolben *10* an, die durch kräftige Zwischenstege *30* mit einander fest verbunden sind, und wälzen sich unter Erhaltung einer paarschlüssigen Verbindung bei Drehung der Kurbelwelle auf den Kolben.

Durch die Stopfbüchsen *3* der beiden Cylinderdeckel *2* werden die hohlen Kolbenstangen *11* geführt, in denen Stangen *12* angeordnet sind, deren Zähne *13* innerhalb der Kolben etwas vorragen und den Enden der Schubstangen *21* einen Halt an den Kolben gewähren.

Aufserhalb des einen Lagers sitzt ein mittels des Regulators stellbares Excenter mit dem Ringe *31*, der durch die Stange *37* mit dem Hebel *32* der Achse *33* verbunden ist; letztere überträgt mittels Hebel *34* und Zwischengliedes *35* die Bewegung auf die Stange *36* der beiden, die Maschine steuernden Kolbenschieber *43*. Zum Nachstellen der Lagerschalen *23* sind rahmenförmige Doppelkeile *26* zwischen diese und die abgeschrägten Enden der Schubstangen *21* eingeschaltet, während die an den Schalen sitzenden Zapfen *25* in den Schubstangen verschiebbar sind und auf dieselben drückende Schrauben *27* zum Anziehen der Keile dienen.

Die Lagerschalen sind aufserdem an den einander zugekehrten Stellen unter Bildung von Vorsprüngen ausgespart, um die Schiefstellung der Schubstangen und hierbei einen Eingriff der Vorsprünge der einen Schale in die Aussparungen der anderen zu gestatten.

Cylinder- und Schieberkolben sind mit zwei in einander gesteckten, nach aufsen federnden und getheilten Metallringen umgeben, von denen der aufsenliegende durch ein H-förmiges Schlufsstück, welches an dem inneren Ringe festgeschraubt ist, an seinen Enden geführt wird.

Das cylindrische Gehäuse *41* für die beiden Kolbenschieber *43* ist mit dem Dampfcylinder aus einem Stück gegossen; zu beiden Seiten der einmündenden Kanäle *45* sind leicht auswechselbare Ringfutter *63*, in welchen die Kolbenschieber gleiten, eingesetzt und die Schieberstange *36* ist mittels der in Oeffnungen *50* der Deckel *2* eingesetzten

Stopfbüchsen *51* und Deckel *40* abgedichtet. Der frische Dampf tritt durch die Oeffnung *48* in das Schiebergehäuse, während der Abdampf seinen Weg durch die mit der Ausblaseöffnung communicirenden und unter dem Gehäuse *41* in einander übergehenden Kanäle *46* nimmt.

Der Regulator ist an der auf der Kurbelwelle sitzenden und zugleich als Schwungrad dienenden Scheibe *c* (Fig. 27 Taf. 7) angeordnet und besteht aus den beiden Gewichtsarmen *g h*, die auf Bolzen drehbar befestigt sind, welche in Ansätzen *d* der Scheibe *c* gelagert und aufsen excentrische Zapfen *e* tragen, welche den Excenterträger aufnehmen. Sobald bei schnellerem Gange der Maschine die Gewichtsarme unter Gegenwirkung der Federn *i* ausschlagen, wird das Excenter in Richtung der Excentricität verschoben und diese dadurch verkleinert, so dafs geringere Füllung bezieh. keine Füllung gegeben wird, wenn das Excenter zur Kurbelwelle conaxial liegt. (Fortsetzung folgt.)

Maschine zum Glätten von Prefsspänen, Papier, Geweben u. s. w.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Die durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 47174 vom 9. Oktober 1888 geschützte Maschine von ***H. Weidmann*** in Rapperswyl (Schweiz) bewirkt das Glätten mittels einer Rolle aus Achat, Silicat, Hartgufs o. dgl. in der Weise, dafs sie über den auf einen geheizten polirten Tisch gespannten Stoff unter Federdruck hin und her geführt wird, ohne sich dabei zu drehen. Nach jedem Ueberschreiten des Tisches aber wird die Glättrolle vom Stoff abgehoben und behufs Gewinnung einer neuen Arbeitsfläche weitergeschaltet.

Die Hin- und Herbewegung der Rolle wird durch wechselnde Verkuppelung des die Rolle tragenden Schlittens mit dem oberen und unteren Zuge eines endlosen Bandes, das Hochheben der Rolle an den Bahnenden durch Auflaufen des die Rollenlager tragenden Gestelles auf Keilebenen erzielt. Dieses Hochgehen bringt das Schaltwerk zur Drehung der Rolle in Betrieb. Die Weiterbewegung des zu glättenden Stoffes wird bei der seitlichen Bewegung durch das Anstofsen an einen Stellring bewirkt. Der zu behandelnde Stoff ist auf einem Rahmen durch federnde Klemmbacken aufgespannt, die alle zugleich lösbar sind, sobald der Rahmen in seiner Endstellung selbsthätig die Glättrolle an einem Bahnende festgestellt hat. Unmittelbar vor dem Arbeitswerkzeug wirkt ein Prefsfinger behufs Glättung und Spannung des Stoffes auf den Tisch; derselbe wird beim Weiterführen des Stoffes von demselben abgehoben.

Die constructive Ausführung der Maschine ergibt sich aus den Fig. 1 und 2 Taf. 7. Das Gestell *A* der Maschine besteht aus den

beiden Böcken *A*, welche durch die Führungsbalken *B* des Schlittens *D* und durch den mit Dampf geheizten Glätttisch *C* verbunden sind. Der wagerecht bewegliche Schlitten *D* trägt vier durch einen Kopf verbundene senkrechte Führungslineale *E*. Zwischen je zwei gegenüberstehenden dieser Lineale gleitet das aus den zwei oben durch einen Kopf verbundenen Flachschienen *F* bestehende Traggestell der Rolle *G*. Dieses Gestell wird durch eine zwischen seinem und dem Linealkopf wirkende Feder nach unten geprefst. Ein Handrad gestattet die Lockerung der Feder, während die Stellmutter *I* einen Aufschlag des Steines auf den Heizkörper bezieh. eine zu tiefe Senkung des Steines verhindert. Die Flachschienen *F* sind an ihrem unteren Ende gleichfalls verbunden und tragen die Rolle *G*, in deren Schneckenrad die Schnecke auf der Achse *s* eingreift. An dem Schlitten *D* ist der Klemmmechanismus zum abwechselnden Verbinden des Schlittens mit dem unteren und oberen Zug des in der Pfeilrichtung von der Scheibe *L* angetriebenen Stahlbandes *K* befestigt. Die beiden Zahnstangen *M* tragen an ihren Enden die Klemmplatten, von welchen durch Rechtsdrehung der Welle *N* mit Zahnrad das untere Paar den unteren Zug des Bandes, durch Linksdrehung das obere Paar den oberen Zug fafst. Die Drehung der Welle *N* wird durch Anstofsen des mit ihr verbundenen Gabelarmes *P* an die Stellringe *O* bewirkt, welche auf einer axial elastisch etwas verschiebbaren Stange angeschraubt sind.

Die Elasticität dieser Lagerung wird ganz ausgenutzt durch das Vorhandensein eines Gewichtes *Q*, welches immer beim Anstofsen an die Stellringe und Drehung der Achse herumgeworfen werden mufs und die Pressung der Klemmplatten bewirkt. Es wird auf diese Weise ein stofsfreier Gang beim Lösen und Spannen der Klemmen gewährleistet.

Jedesmal an dem Ende seiner Bahn läuft das Gestell *F F* entgegen dem Federdruck mit seiner Rolle *H* auf eine der an der Spindel *r* verstellbaren Keilbahnen *R R* auf und hebt so die Rolle *G* von dem Tisch ab, damit sie frei schwebend eine kleine Drehung erhalten kann. Diese wird durch die Schnecke hervorgebracht, auf deren Achse *s* ein Sperrrad befestigt ist, welches durch das Hochgehen des Gestelles *F F* an die Sperrklinke *t* anschlägt und sich so ein bifschen dreht und dadurch auch eine sehr kleine Drehung der Rolle *G* bewirkt.

Die Bewegung zum Verschieben des zu glättenden Stoffes wird von Stellringen eingeleitet, die auf einer wagerecht geführten Stange *S* festsitzen und diese beim Anschlagen der an dem Schlitten festen Gabel *T* bewegen. Durch einfache Hebelübersetzung werden so die Sperrklinken *U U* bewegt, die das Sperrrad *u* drehen. Mit diesem auf derselben Welle fest sitzt die Rolle *V*. Ueber diese legt sich das rauhe Band *v*, dessen beide Enden an den gegenüberliegenden Seiten des Aufspannrahmens *W* befestigt sind, so dafs sich bei Drehung der Rolle das Band und mit ihm der Rahmen *W* bewegt. Dieser kommt

über die Rollen *Z* zu der Maschine und ist in Schlittenführung geführt. Er trägt an seinem Rande Klemmen mit U-förmigen, federnden Backen *w*, die durch Schrauben zusammengedrückt werden. Um das Ein- und Ausspannen an dem ganzen Stoffrand zugleich zu bewirken, sind alle Schrauben der Klemmbacken mit Zahnrädern versehen, die von einer Schakenkette *k* umschlungen und bewegt werden.

Es ist noch die automatische Ausrückvorrichtung zu beschreiben, welche den Schlitten an einem Bahnende stillstellt und auch den Prefsfinger *Y* vom Stoff abhebt, sobald der Rahmen *W* an einer beliebig wählbaren Stelle angekommen ist. Dieser Rahmen trägt einen verstellbaren Anschlag *a*, welcher eine Stange *X* um eine parallele Achse dreht, aus der punktirten Stellung (Fig. 2) in die ausgezogene. Hierdurch kommt die Stange *X*, die sich über die ganze Maschinenbreite erstreckt, unterhalb der Rolle *n* des Hebels *m* der Achse *N* zu liegen und verhindert so das vollständige Ueberkippen des Gewichtes *Q* an einem Bahnende durch das Anschlagen der Rolle *n* an die Stange *X*. Es wird dann auf diese Weise nur die Verbindung der Klemmen *M M* gelöst, ohne dafs eine neue zu Stande kommt, und der Schlitten steht an einem Bahnende mit hoch gehobener Rolle *G* still. Da der Prefsfinger *Y* gleichfalls gehoben ist, kann nun das Einspannen der Stoffe u. s. w. ohne Schwierigkeit stattfinden.

Der Betrieb der Maschine ist aus der Beschreibung schon ersichtlich. Der glänzend zu machende Stoff wird in den Rahmen *W* eingespannt oder es wird eventuell, wenn er einen endlosen Streifen bildet, die Schaltbewegung einer den Stoff aufwickelnden Walze ertheilt, der Stoff gleitet über den geheizten Glättetisch *C* unter dem mit Stoff umwickelnden Prefsfinger *Y* durch, welcher zum Glattlegen und Faltenvermeiden, wie auch zum Entfernen von Staub auf der Arbeitsfläche bestimmt ist. Die Rolle *G* streift über den Stoff hinüber und herüber, geht an jeder Stoffkante in die Höhe und dreht sich ein wenig; während dieser Zeit findet die Fortbewegung des Stoffes statt. Ist der Rahmen ganz unter der Rolle durchgewandert, so stellt sich die Maschine automatisch still und der Rahmen kann zurückgeführt und neu bespannt werden.

Neuere Schleifmaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 7.

Th. Mc Grath's Schleifmaschine mit federnder Spindellagerung.

Um dem Schleifrade bezieh. dessen Spindel einige Nachgiebigkeit zu geben, damit sowohl beim Abschleifen schwacher Plattenränder ein Ausbrechen derselben vermieden werde, als auch Stöfse u. s. w. beim Auftreten stärkerer Widerstände zu mildern und dadurch die Schmirgel-

scheibe zu schonen, sind die Spindellager der in Fig. 3 und 4 Taf. 7 nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 47 * S. 1, nachgebildeten Schleifmaschine derart federnd angeordnet, dafs diese Federkraft beliebig geregelt bezieh. ganz aufgehoben werden kann.

Das Spindellager besteht aus einem Federgehäuse *a*, welches auf dem Querbalken des Maschinenfufses eingegossen ist. Der Lagerkörper *c* wird mittels eines durchgehenden Schraubenbolzens *b* gegen zwei obere Rundfedern gedrückt, indem durch Verdrehung einer Kammscheibe *d* der Stützpunkt verstellt wird, so zwar, dafs bei der gezeichneten Lage, also in der Hochstellung des Lagers, die Federkraft völlig frei wirken kann. Wird hingegen bei einer Linksdrehung der Kammscheibe der Lagerkörper bis zum oberen Rande des Federgehäuses niedergestellt, wobei die untere Gegenfeder unterstützend wirkt, so wird dadurch eine starre Lagerstellung erhalten.

Bemerkenswerth ist die sachgemäfse Ausführung der Spindellager, wobei auf Oelung und Schutz der inneren Lagertheile möglichste Rücksicht genommen ist.

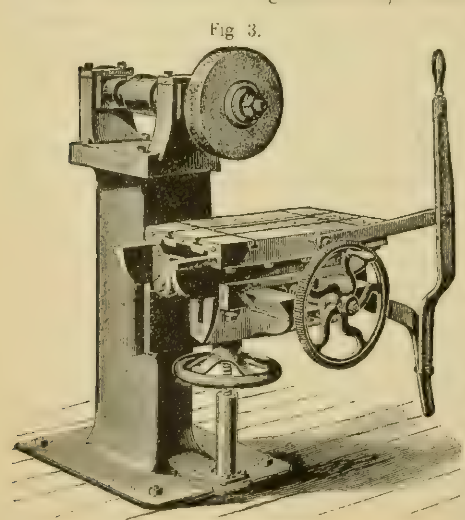
Die mit zwei fliegenden Schmirgelrädern versehene Maschine besitzt blofs einfache Auflagen, welche in Winkelstützen gehalten, in loth- und wagerechter Richtung stellbar und dem Durchmesser des Schleifrades angepafst werden können.

Erbauer dieser Schleifmaschine ist *The Cohoes Iron Foundry and Machine Co.* in Cohoes, New York.

Sterling's Flach-Schleifmaschine (Fig. 3).

Ein gewöhnlicher Spindelstock mit fliegender Schleifscheibe ist auf einem Säulenständer aufgeschraubt, während an dessen lothrechter Vorderführung ein Tischwinkel gleitet. Auf diesem ist mittels Schraubenspindel und Handrad ein Schlitten verschiebbar, während die den eigentlichen Tischschlitten tragende Führungsplatte Winkeleinstellungen bis 30° gegen die Wagerechte erhalten kann, wozu zwei seitliche Schlitzbögen dienen. Die Tischverschiebung während des Schleifens wird durch Handhebelbetrieb erhalten, indem mit dem vorderen Handrade der Schlitten nachgestellt wird. Nach *Industries*, 1889 Bd. 7 * S. 512, ist *The Sterling*

Fig. 3.



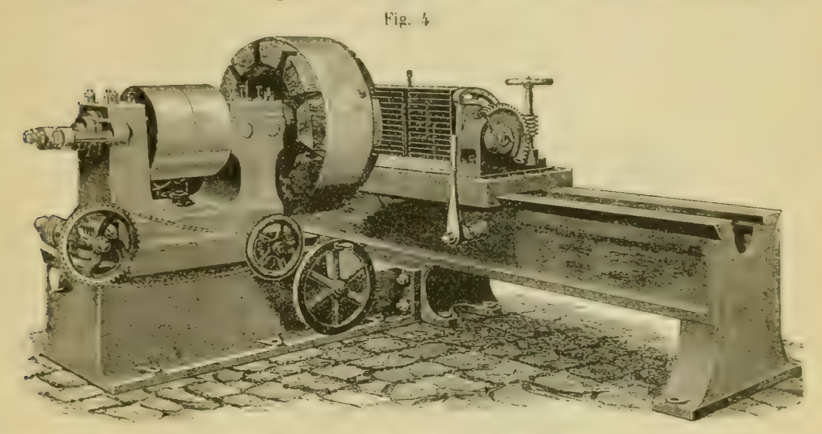
Emery Wheel Company in New York, 17 Dey Street. Erbauer dieser Maschine.

Slack's Schleifmaschine (Fig. 4).

Nach *The Engineer*, 1889 Bd. 68 * S. 136, ist die Schleifscheibe aus Keilstücken zusammengesetzt, welche je nach dem Arbeitszwecke aus Sand- oder Quarzsteinen oder aus Schmirgelblöcken bestehen können, die mittels eines Reifens in die Zahnlücken des Scheibenkörpers eingeprefst werden.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Maschine besteht in der Schrägstellung des ganzen Spindelstockes gegen die Wangenkante, welche vermöge eines Kettenzuges erhalten wird, welches ein Schneckentrieb-

Fig. 4



werk am Spindelrücktheil bethätigt, womit eine Verdrehung des Spindelstockes um dessen mittleren Spannbolzen verbunden ist, während vermöge des gröfseren Handrades der Spindelstockschlitten und mit demselben der ganze Spindelstock gegen das Werkstück vor und zurück geschoben werden kann.

Winkelrecht zum Spindelstockbett ist eine lange Querwange angeschraubt, auf welcher der Aufspannschlitten bewegt wird.

Dieser trägt in zwei Seitenlagern stellbar die eigentliche Aufspannplatte, so dafs hierdurch Schrägflächen in der Weise angeschliffen werden können, dafs bei einer rechts- oder linksseitig gewählten Schräglage des Spindelstockes die Schleifscheibe nur mit ihrer Randkante wirkt und zwar bei gleichbleibender Drehrichtung entweder nach abwärts oder nach aufwärts schleifend.

Mit dieser Schleifmaschine ist insbesondere das Abrichten von Eisen- oder Stahlgufsstücken beabsichtigt, wobei Flächen bis 250 und 300mm Höhe auf einmal bearbeitet werden können.

In der Quelle wird angegeben, dafs die einfache Bearbeitung der Stirnflächen an Gufsrohrflanschen nur ein Sechstel der Kosten der Dreh-

bankarbeit verursacht. *Tasker, Sons and Co.*, New Station-road, Sheffield in England, bauen dieses Schleifwerk.

Fay's Hobelmesser-Schleifmaschine (Fig. 5).

Eine hübsche Formgebung weist diese, dem *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 44 * S. 3, nachgebildete Messerschleifmaschine von *J. A. Fay and Co.*, Cincinnati, Ohio, auf.

Es gewährt namentlich der sowohl im Fufs als auch in der oberen Schlittenführung stark ausladende Hohlgufsständer dem Antriebe einen ruhigen Gang, wie auch dem Schlitten eine sichere Führung, wodurch eine geradlinige und richtige Zuschärfung des Hobelmessers leicht er-

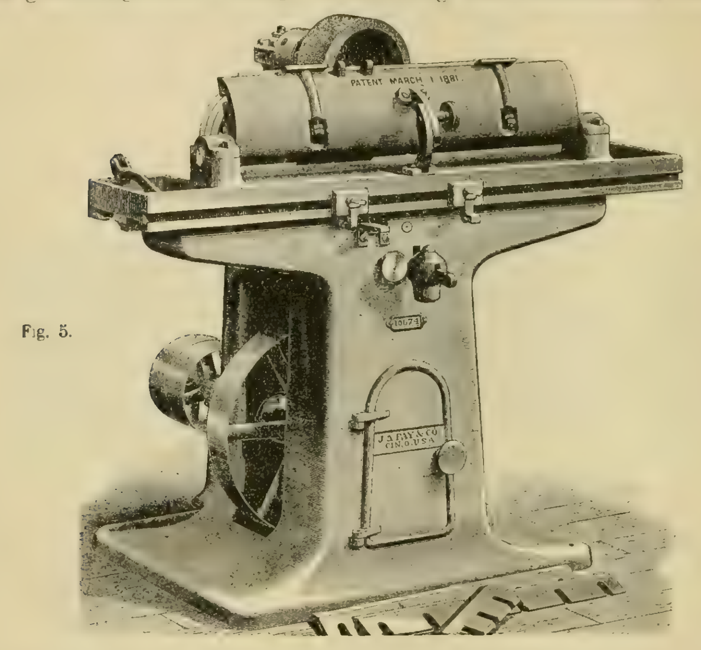


Fig. 5.

reichbar wird. Es ist auch aus diesem Grunde die um Stirnzapfen schwingende Aufspannplatte etwas massig ausgeführt, damit möglichst alle Schwingungen, die durch ungleichen Angriff des Schleifrades auftreten könnten, für den Schleifvorgang unschädlich verlaufen. Diese Maschine wirkt mit der Stirnfläche eines sogen. Tellerschleifrades, wodurch ebene Schleifflächen erzeugt werden. Der Schleifwinkel wird bei Hobelmessern für die Bearbeitung weicher Hölzer annähernd 25°, für harte Hölzer etwas gröfser angenommen.

Besondere Sorgfalt ist auf die Anordnung der Antriebscheiben angewendet, welche in doppelseitiger Lagerung laufen, wodurch eine richtige Lage der Spindeln und ein ruhiger Gang derselben gewährleistet wird.

Die selbsthätige Schlittenbewegung wird nach Art der Hobelmaschinenantriebe mit einem über drei Scheiben geführten Steuerriemen durchgeführt, wobei die vorderen Anschlagklötzchen am Schlitten die Hubbegrenzung und Umsteuerung besorgen.

Diese Maschine ist für Hobelmesser bis 800mm bemessen und mit geringen Abänderungen auch zum Hohlschleifen einzurichten.

Die abzuschleifenden Hobelmesser werden an den Spannschlitzen der Schwingplatte angeschraubt, während zwei Anschlagplättchen die richtige Einstellung erleichtern (vgl. *Oppenheim*, 1888 **269** * 415 und 1889 **273** * 454).

Sterling's Messerschleifmaschine „Diamond“ (Fig. 6).

Bei dieser Schleifmaschine wirkt das unmittelbar angetriebene Schleifrad mit der Mantelfläche, indem das auf einer Schwingplatte aufgeschraubte Messer in annähernd wagerechter Lage an den unteren Bogentheil des Schleifrades angestellt und durch die eingeleitete Tischbewegung längs desselben verschoben wird.

Fig. 6.

Je nach der gewählten Einstellung der Schwingplatte mit Neigung nach aufwärts oder abwärts kann das Messer geschliffen oder abgezogen werden, indem die Schneidkante des Messers der Drehrichtung des Schleifrades entgegengestellt wird oder von derselben abgewendet ist. In beiden Fällen wird die Schleiffläche des Messers dem Schleifradkreise entsprechend hohlgeschliffen.

Die Neigung der in Seitenlagern drehbaren Schwingplatte wird durch eine mittlere Stützschraube geregelt, während die Anstellung an das Schleifrad durch Lagerverschiebung mit Schraubenspindeln erreicht wird.

Der selbsthätige Tischbetrieb wird mittels eines über drei Scheiben geführten Riemens von der Schleifradspindel abgeleitet, sowie das zum Nafsschleifen benöthigte Wasser mittels einer Fächerpumpe in den Helmstutzen an die Schleifstelle gedrückt wird, wobei der Standfufs der Maschine als Wasserbehälter dient.

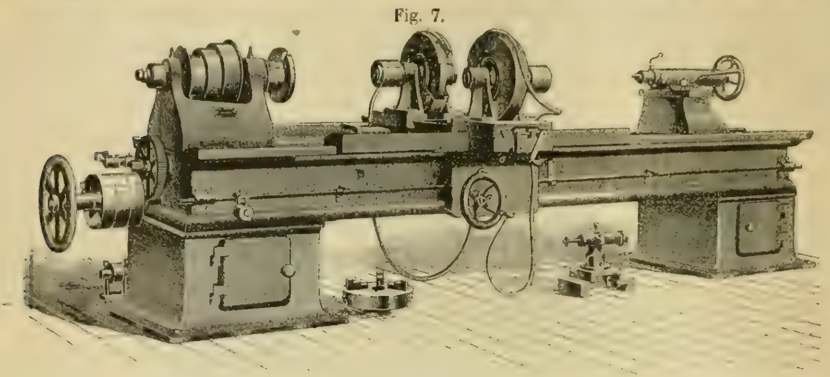
Rundstab-Schleifmaschine (Fig. 7).

Im *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 35 * S. 5, ist eine von der

Springfield Glue and Emery Wheel Co. in Springfield, Mass., gebaute drehbankartige Maschine ausgeführt, welche zum Schleifen von Rundstäben, Handstangen, Walzen u. dgl. bis 600^{mm} Durchmesser und 2240^{mm} Werklänge bestimmt ist.

Diese Maschine besteht aus einer trogförmigen 3660^{mm} langen Wange, einem Spindelstock ohne Rädervorgelege und einem Reitstock,

Fig. 7.



welcher mit Rücksicht auf das Querstellen zum Behufe des Kegelschleifens besonders breit ausgebildet ist.

Ebenso ist der Schlitten mit aufserordentlich langen Führungslappen versehen, weil derselbe mit gröfserer Geschwindigkeit von einem unabhängigen Riemenwerke nach Art der Hobelmaschinen in hin und her gehender selbsthätiger Hubbewegung bethätigt wird. Auf diesem befinden sich zwei selbständige Schleifradwerke, deren Räder (bis 500^{mm} Durchmesser) gegensätzlich umlaufen, von besonderen Deckentrommeln getrieben und vermöge zweier im Schlitten befindlichen Schraubenspindeln an das kreisende Werkstück angestellt werden.

Selbsthätige Hubbegrenzung und Umsteuerung der Schlittenbewegung, sowie Abstellung und Schlittenverschiebung durch Handbetrieb sind selbstverständlich.

Das Werkstück wird zwischen Spitzen oder auch in Setzstöcken und dann mit Planscheibe gehalten, sowie zum Ausschleifen von Bohrungen ein kleines am Fufsboden (Fig. 8) liegend dargestelltes Schleifrad vorgesehen ist, welches am Schlitten aufgesetzt wird.

Die 63^{mm} starke Bewegungsspindel ergreift den Schlitten in der Mittellinie der Wange und möglichst hoch an der Führungsfläche. Diese, sowie sämmtliche Bewegungstheile sind gegen Schleifstaub und Schlamm möglichst gut geschützt, die Maschine mit allen zum Nafsschleifen erforderlichen Einrichtungen ausgerüstet.

Fräser-Schleifmaschine (Fig. 5 bis 8 Taf. 7).

Von der *Cincinnati Milling Machine Co.* in Cincinnati, Ohio, wird nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 45 * S. 1 und 2, eine Schleif-

maschine gebaut, welche hauptsächlich zum Schärfen von Fräserwerkzeugen, Reibahlen u. s. w. bestimmt ist (vgl. *Reinecker*, 1886 **260** * 113. *Brown und Sharpe*, 1886 **261** * 157).

Um die Spannung des Treibriemens zu regeln, ist der Spindelstock mit den zwei fliegend angeordneten Schleifrädern auf dem Kopfe des Säulenständers zum Verschieben eingerichtet, während das die Tischtheile tragende Rohr um diese Säule drehbar eingerichtet ist, wodurch das Fräsewerkstück in jede gewünschte Lage zu den beiden Schleifrädern gebracht werden kann.

Zu diesem Behufe ist an das bereits erwähnte Säulenrohr eine wagerechte Kolbenführung seitlich angeschlossen, in der ein Kreuzkopf stellbar ist, welcher die in der Höhenrichtung verschiebbare mit einer Zapfenverlängerung ausgebildete Führungswange trägt.

Auf dem darauf befindlichen Schlitten ist ein Drehtisch angeordnet, welcher einseitig zu einem rechteckigen Aufspanntische ausgebildet ist, auf welchem eine eigenthümlich ausgestaltete Aufspannvorrichtung (Fig. 6 und 7), sowie nach Bedarf noch ein kleiner Reitstock angebracht werden können. Diese Vorrichtung ermöglicht durch die zwei winkelrecht zu einander stehenden Drehstücke eine Universaleinstellung der Werkstückachse zur Tischkante sowohl, als auch vermöge der vorerwähnten Theile zu jedem der beiden Schleifräder.

Die abzuschärfenden Fräser, welche zwischen Spitzen eingespannt oder auf einem Spindelkopfe fliegend aufgesteckt sind, erfordern je nach Lage und Richtung der Fräseriffen oder je nach der Körperform des Fräsers selbst eine entsprechende Einstellung der Tischtheile, welche aber stets der Bedingung entsprechen mufs, dafs die längs des Schleifradumfanges geführte Riffenkante des Fräsers in stetiger und gleichmäfsiger Angriffsstärke auch stets einen gleichen Schleifwinkel ergebe, ohne dafs eine andere als eine einfache Schlittenverschiebung während des Schleifens nothwendig werde und die Umhüllungsform des Fräsers in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Diese bei gerade gerifften Kolben- sowie Kegelfräsern und Reibahlen leicht zu erfüllende Bedingung führt zu Erschwernissen, sobald die Riffen gewunden sind, weil das Schleifen der Rückenfläche einer Riffe, um weitere Umständlichkeiten zu vermeiden, gewöhnlich bei festgelegtem Fräser stattfindet.

Eigentlich könnten Fräser mit gewundenen Riffen nur dann genau nachgeschliffen werden, wenn man die beim Fräsen der eigentlichen Riffe gebrauchten Schlitten- und Spindelbewegungen der Tischtheile auch auf die Schleifmaschine übertragen würde, so dafs die daraus erfolgende Schlufsbewegung die gleiche Schraubenlinie wäre.

Das setzt aber voraus, dafs man beim Schleifen der einzelnen Fräser auch das Bildungsgesetz ihrer Riffen kennen müfste, was unbedingt für den rascher durchzuführenden Schleifvorgang viel zu umständlich ist.

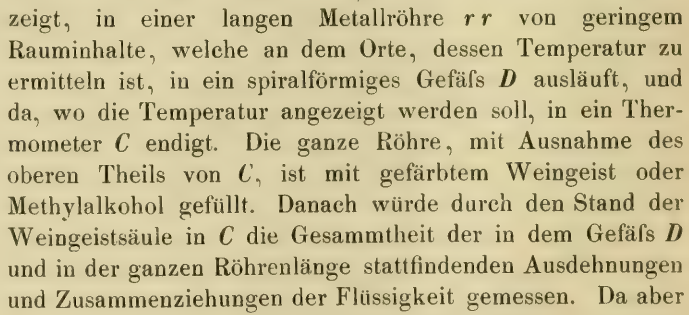
Um diesen Schleifvorgang in einfacher Weise durchzuführen, benutzt man eine Fräserriffe als Leitcurve, indem durch eine zusätzliche Drehkraft (Gewicht u. s. w.) der Fräser beständig gegen einen feststehenden Leitzahn gedreht wird, so dafs bei der nun erfolgenden Schlittenbewegung die Berührungsstelle des Schleifrades der Rückenfläche der Riffe genau folgen kann. Dem sogen. Scharfschleifen neu hergestellter Fräser mufs aber das Rundschleifen vorangehen, was durch Kreisung des Fräsers bei fortdauernder Schlittenbewegung durchgeführt wird (vgl. *Reinecker*, 1886 **260** * 113).

Bei der in Rede stehenden Schleifmaschine der *Cincinnati Co.* ist eine selbsthätige Drehbewegung des Fräserwerkzeuges wegen der weitläufigen Verstellbarkeit der Tischtheile und der leichten Bauausführung derselben ausgeschlossen und zu umständlich, deshalb werden die Fräseriffen auch einzeln nachgeschliffen, wie dies in den Fig. 5 bis 8 dargestellt ist, wobei eine eingehende Beschreibung derselben überflüssig erscheint. *Pr.*

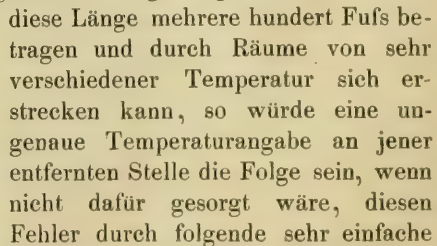
A. Trotter's Compensationsthermometer.

Mit Abbildung.

Dieses Instrument, welches den Zweck hat, die Temperatur eines Raumes an einer von diesem entfernten Stelle anzuzeigen, soll sich nach *Engineering*, 1890 S. 419, in Bierbrauereien, auf Schiffen u. s. w. recht nützlich bewähren. Dasselbe besteht, wie die schematische Skizze



zeigt, in einer langen Metallröhre *r r* von geringem Rauminhalte, welche an dem Orte, dessen Temperatur zu ermitteln ist, in ein spiralförmiges Gefäfs *D* ausläuft, und da, wo die Temperatur angezeigt werden soll, in ein Thermometer *C* endigt. Die ganze Röhre, mit Ausnahme des oberen Theils von *C*, ist mit gefärbtem Weingeist oder Methylalkohol gefüllt. Danach würde durch den Stand der Weingeistsäule in *C* die Gesammtheit der in dem Gefäfs *D* und in der ganzen Röhrenlänge stattfindenden Ausdehnungen und Zusammenziehungen der Flüssigkeit gemessen. Da aber diese Länge mehrere hundert Fufs betragen und durch Räume von sehr verschiedener Temperatur sich erstrecken kann, so würde eine ungenaue Temperaturangabe an jener entfernten Stelle die Folge sein, wenn nicht dafür gesorgt wäre, diesen Fehler durch folgende sehr einfache



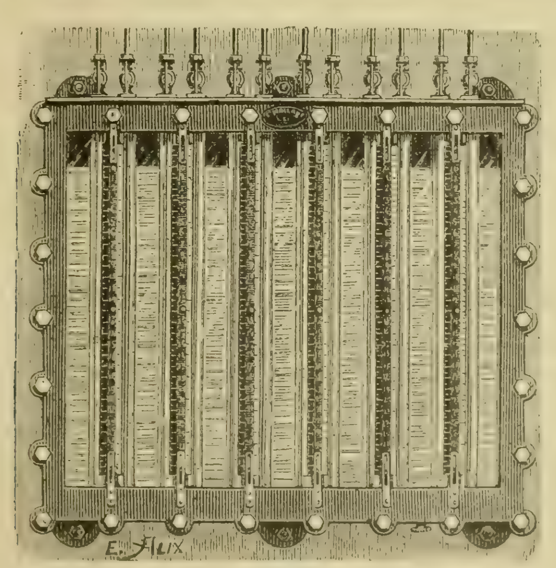
Vorkehrung auszugleichen. Dicht neben der Verbindungsröhre *r r* läuft nämlich, von einem neben dem Thermometer *C* angebrachten Glas-

rohr *B* ausgehend, eine ganz gleiche und ebenfalls mit gefärbtem Weingeist gefüllte Röhre *s s*, jedoch ohne Gefäſs. Der Flüssigkeitsstand in *B* ist daher das Maſs sämmtlicher Temperaturen jener Räume, durch welche diese zweite Röhre ihren Weg nimmt. Ein zwischen *B* und *C* angebrachter senkrechter Schieber enthält an der linken Seite die Scale für das Thermometer *C*, während rechts ein Pfeil *A* gravirt ist. Letzterer wird vor Ablesung der Temperatur auf die Weingeistkuppe der gefäſslosen Röhre eingestellt. Das Heben oder Senken der Scale geschieht daher in genauem Verhältniſs zu der als Folge des Temperatureinflusses auf den Röhrenstrang *r s* auftretenden Verlängerung oder Verkürzung der Flüssigkeitssäule, wodurch der Zweck der Compensation erreicht und der Thermometerstand derselbe ist, als läge zwischen dem Thermometer *C* und seinem Gefäſse *D* gar keine Entfernung.

E. Maldant's Manometer zur Messung vielfacher niederer Spannungen.

Mit Abbildung.

Das Problem, in einem einzigen, soliden und ökonomischen Apparate die Anzeigen einer beliebigen Anzahl von Manometern zu vereinigen, wie dieses z. B. bei Gasfabriken wünschenswerth erscheint, hat nach



einer Mittheilung der *Revue Industrielle*, 1890 S. 175. *E. Maldant* durch folgende Construction gelöst. Die Textfigur stellt ein „*Tafelmanometer*“ von 12 Röhren für ebenso viele Spannungen dar. (Ein entsprechend ein-

gerichtetes von 2 Röhren für 2 Spannungen kann zur Bestimmung von Druck und Absorption beim Ein- und Ausströmen des Gases dienen.) Der Apparat besteht in einem rechtwinkeligen Behälter aus emaillirtem Gufs, welcher an seiner Vorderseite durch eine mit zwischengelegten Kautschukstreifen aufgeschraubte Spiegelscheibe wasserdicht geschlossen ist und ebenso viele Manometerröhren enthält, als verschiedene Spannungen zu messen sind. Die unteren Enden dieser Röhren sind offen und stehen also alle in freier Verbindung mit einem und demselben wassergefüllten Raum, während ihr oberer Theil mit einem Hahn versehen ist, welcher die betreffende Zuleitung mit der Röhre verbindet. Die von oben nach unten graduirten Scalen sind auf der Aufsenseite der Glastafel verschiebbar angebracht, so dafs die Nullpunkte auf den Wasserspiegel des Behälters eingestellt werden können. Das Raumverhältnifs zwischen dem Behälter und den Manometerröhren ist ein solches, dafs das durch den Gasdruck aus den letzteren verdrängte Wasser den Wasserstand im Behälter nur um ein sehr Geringes erhöht.

Will man nun das System in Wirksamkeit setzen, so braucht man nur den Nullpunkt jeder Scale auf den Wasserspiegel des Behälters einzustellen, um sofort den Werth der Spannungen und ebenso ihren Unterschied ablesen zu können. Zur Erleichterung dieser Ablesung gehören die Röhren dem von *G. Martin* construirten Typus „Photophor" an und zeigen den Wassermeniscus sehr hübsch mittels eines rothen Bandes. Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs die hinter der Glastafel eingeschlossenen Manometerröhren gegen Erschütterungen geschützt sind und, da sie nur an dem einen Ende festsitzen, sich frei ausdehnen können, wodurch neben einer erheblichen Reduction der Unterhaltungskosten ihre Reinigung bedeutend erleichtert wird. Man braucht in der That nur zwei Schrauben zu lösen, um sämmtliche Röhren auf einmal herausnehmen zu können.

Ueber die neuesten Erfahrungen an Verbundlocomotiven.

Das wachsende Interesse, welches seitens der Eisenbahnverwaltungen und Locomotivconstructeure den seit ungefähr 5 Jahren eingeführten, nach dem Verbundsystem arbeitenden Locomotiven entgegengebracht wird, hat nach den bisher ganz allgemein angestellten Beobachtungen seinen Grund in den vermeintlichen Vorzügen dieser Maschinen den gewöhnlichen Locomotiven gegenüber, als welche hauptsächlich geringerer Brennmaterialverbrauch, geringerer Funkenauswurf und gröfsere Leistungsfähigkeit bezeichnet werden.

Diese Annahmen sind indefs durch unlängst zum erstenmale zunächst an einer Verbund- und einer Normal-Schnellzugslocomotive der preufsischen Staatsbahnen angestellte wissenschaftliche Versuche zum

Theil *nicht* bestätigt worden: dieselben haben aber gleichzeitig und über Erwarten die hohe Wichtigkeit der Verhältnisse des sogen. Auspuff- oder Blasrohres für die Anfachung des Feuers im Locomotivkessel in klares Licht gestellt.

Wie die ***Deutsche Bauzeitung***, 1890 Heft 28 * S. 168, berichtet, geschah die Prüfung unter sonst gleichen Verhältnissen während längerer Zeit mit einem Sonderzuge von 50 Achsen, der abwechselnd mit einer Verbund-Schnellzugslocomotive von 12^{at} Ueberdruck und einer normalen Schnellzugslocomotive von nur 10^{at} Dampfüberdruck mit Geschwindigkeiten von 10 bis 90^{km} in der Stunde und bei ganz geöffnetem Regulator mit Cylinderfüllungen von 0,1 bis etwa 0,7 befördert wurde.

An jedem der betreffenden Dampfcylinder beider Locomotiven wurden durch Indicatoren eine ganze Reihe von Diagrammen über die geleistete Dampfarbeit abgenommen und aus diesen später der wirkliche Dampfverbrauch ermittelt; ein Geschwindigkeitsmesser verzeichnete gleichzeitig die Zuggeschwindigkeit und ein Vacuummesser die Luftverdünnung in der Rauchkammer. Die Verbundlocomotive hatte eine Auspufföffnung von 144^{mm} Durchmesser, deren Querschnitt 10,7 Proc. vom Hochdruckkolben betrug, während die Normallocomotive eine Auspufföffnung von nur 120^{mm} Durchmesser und einen Querschnitt von nur 9 Proc. eines Dampfkolbens hatte. Die Folge davon war, daſs bei der Normallocomotive mit 10^{at} Dampfdruck, 0,25 Füllung und 50^{km} Zuggeschwindigkeit 7 bis 8^{cm} Wassersäule Luftverdünnung in der Rauchkammer erzielt wurde, dagegen die Verbundlocomotive mit 12^{at} Dampfdruck unter gleichen Verhältnissen nur $2^1/_2{}^{cm}$ Wassersäule Luftverdünnung ergab. Die Normallocomotive lieferte in der Stunde 40 bis 45^k Dampf auf 1^{qm} Heizfläche, während die Verbundlocomotive höchstens bis 30^k erzeugte; als die letztere einen engeren Auspuff erhielt, stieg die Luftverdünnung in der Rauchkammer und die Verdampfung genau so wie bei der normalen Maschine. Die an den Cylindern der Verbundlocomotive und einem Cylinder der Normallocomotive zahlreich abgenommenen Diagrammcurven ergaben eine ganze Reihe von schätzenswerthen Resultaten, namentlich über die Expansionsverhältnisse.

Die anderen sehr wichtigen Ergebnisse aus den Beobachtungen und Aufzeichnungen sind die folgenden:

1) Der Rückdruck des verbrauchten Dampfes auf die betreffenden Kolben zeigte sich vom Füllungsgrade und der Fahrgeschwindigkeit an beiden Locomotiven gleich abhängig.

2) Die vermuthete Dampfersparniſs, wie solche an Güterzuglocomotiven beobachtet worden ist, hat sich an der Versuchs-Verbundlocomotive *nicht* nachweisen lassen.

3) Das normale Verhältniſs der Durchmesser der beiden Cylinder der Verbundlocomotive ist nur bei *einem* Füllungsgrade zu erreichen. auch die Fahrgeschwindigkeit ändert dasselbe.

4) Für eine Reihe von Füllungsgraden zeigten daher die beiden Cylinder der Verbundlocomotive nicht unwesentliche Unterschiede in den Arbeitsleistungen.

5) Der grofse Unterschied der Luftverdünnung in der Rauchkammer der Verbundlocomotive gegen diejenige in der Rauchkammer der Normallocomotive, welche dreifach mehr erzielte, zeigt den hohen Einflufs der Gröfse der Auspufföffnung bei der Verbrennung im Kessel. Nach den allgemein gemachten Erfahrungen findet bei den Verbundlocomotiven ein Funkenwerfen gar nicht oder bei den schwersten Zügen doch nur in ganz geringem Mafse statt und daraus kann geschlossen werden, dafs die Verbrennung in deren Kesseln bei erheblich geringerer Luftverdünnung in der Rauchkammer vor sich geht; auch hat sich gezeigt, dafs die Dampferzeugung für die schwersten Züge ausreichend ist.

Hierdurch wird also bewiesen, dafs auch bei geringem Vacuum eine genügende Dampferzeugung erzielt werden kann, wenn sonst das Feuer mit der nöthigen Sorgfalt behandelt wird; auch der Minderverbrauch an Kohle, welchen man bisher ganz allein dem Verbundsystem als solchem in Rechnung gestellt hat, ohne vorher genau geprüft zu haben, welchen bedeutenden Antheil verbesserte Auspuffverhältnisse daran haben können, ist zum grofsen Theil hierauf zurückzuführen. Jedenfalls werden weiter fortgesetzte wissenschaftliche Versuche die Feststellung dieses Antheils ergeben und damit wohl die, viele Eisenbahnverwaltungen beschäftigende Frage, ob die Vorzüge des Verbundsystems bei Locomotiven wirklich so grofs sind, dafs demnächst sämmtliche Locomotiven nach denselben herzustellen sein würden, ihrer Erledigung etwas näher rücken.

Es wird diese Festsetzung um so weniger zu vermeiden sein, als man in England, ohne das Verbundsystem anzuwenden, lediglich durch Aenderung der Auspuffverhältnisse allein auch mit gewöhnlichen Locomotiven erheblich gröfsere Kohlenersparnifs erzielt hat, als die allgemeinen Erfahrungen angeben.

Nach dem Bericht des Prof. *Salomon* über die Locomotiven auf der Pariser Weltausstellung 1889, in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1889 Heft 52* S. 1236, hat der Locomotiv-Direktor der London- und Südwestbahn, *Adams*, bereits vor einigen Jahren die Construction eines ringförmigen Auspuffrohres angegeben, dessen Ausströmöffnung ungefähr in Höhe der oberen Siederohrreihe liegt; der hohe Dampfstrahl wirkt jetzt aufser wie sonst auch noch auf den Innenraum des Ausströmrohres saugend, und da in den letzteren von der Seite her hauptsächlich die aus den unteren und mittleren Rohrreihen kommenden Rauchgase strömen, so wird die Zugwirkung in sämmtlichen Rohren gleichmäfsiger als bei gewöhnlichen Blasrohren ausfallen. *Adams* selbst hat bei seiner Verwaltung diese Construction in umfangreichem Mafse eingeführt und macht über die Erfolge nachstehende Angaben:

Mitte 1885 betrug bei 505 vorhandenen Locomotiven der Kohlenverbrauch für ein Locomotivkilometer ungefähr 8k,43; er nahm mit fortschreitender Einführung des oben genannten Exhaustors allmählich ab und stellte sich Ende 1887 bei im Ganzen 534 Locomotiven, von denen 253 das neue Blasrohr hatten, durchschnittlich auf nur 7k,41 und, falls die Ersparnifs nur der abgeänderten Ausströmung zuzuschreiben wäre, betrügen die letzteren, sofern alle 534 Locomotiven entsprechend geändert würden, ungefähr 2k,15 für das Locomotivkilometer. Diese mit einfachen Mitteln erzielten Ersparnisse haben auch in Frankreich und Oesterreich zu Versuchen geführt; ehe indefs ein endgültiges Urtheil über dieselben gegenüber den Verbundlocomotiven gefällt werden kann, ist es wohl wünschenswerth, wenn erst weitere Versuche seitens der Bahnverwaltungen, namentlich auch an Verbund-Güterzugslocomotiven angestellt würden, denn dadurch allein wird es möglich sein, dem Verbundsystem an Locomotiven nur dasjenige in Rechnung zu stellen, was ihm wirklich zukommt.

Im Uebrigen ist diese Brennmaterialersparnifs nach der Aussage des Eisenbahn-Bauinspektors *Schrey* in der am 25. Februar 1890 abgehaltenen Sitzung des Vereins deutscher Maschineningenieure, wie ***Glaser***'s ***Annalen***, 1890 Nr. 307 S. 168, berichten, nur ein nebensächlicher Vorzug der Verbundlocomotive, da der Hauptvortheil derselben unstreitig in der Erhöhung der Leistung liegt.

Diese ist gerade beim gegenwärtigen Stande der Dinge eine äufserst willkommene Sache und selbst erheblich gröfsere Anlagekosten können der Vermehrung der Leistung gegenüber keine Rolle spielen, wenn sonst den unabänderlich zu stellenden Ansprüchen an Einfachheit der Unterhaltung und Handhabung genügt wird. Da man nun mit der Grenze der Leistung an das Dampferzeugungsvermögen des Kessels gebunden ist und eine gröfsere Dampferzeugung als die gegenwärtig bereits erzielte in den letzteren ziemlich aussichtslos ist, so kann es sich nur noch darum handeln, die erzeugte Dampfmenge nutzbringender zu verwenden. Dies ist durch Einführung des Verbundsystems bei den Locomotiven geschehen, da man hier den Dampf in erheblich höherem Umfang expandiren lassen kann als bei der gewöhnlichen Locomotiv-Schiebersteuerung, und darin ist namentlich ihre grofse Ueberlegenheit begründet.

Die gröfsere Leistungsfähigkeit der Verbundlocomotive wurde im vorigen Herbst durch Versuche nachgewiesen, welche bei den Tages-Schnellzügen zwischen Hamburg und Hannover auf der Strecke Uelzen—Lehrte mit langen Steigungen 1 : 300 angestellt wurden. Bei 60km Geschwindigkeit wurden trotz der starken Belastung die Fahrzeiten innegehalten und hierbei auf langen Steigungen bis 600 wirkliche Pferdestärken geleistet, während die Leistung älterer Normalmaschinen 450 HP betrug, ein Verhältnifs, welches zeigt, dafs die Verbundlocomotive zu ganz erheblichen Leistungen fähig ist.

Eine interessante Anwendung der Verbundwirkung ist noch von Baurath *Klose* in Stuttgart gemacht, indem derselbe eine Adhäsions- und Zahnradlocomotive in der Weise zur Verbundwirkung eingerichtet hat, dafs der Dampf, welcher aus der Adhäsionsmaschine austritt, in die Zahnradmaschine gelangt und das Zahnrad mit Verbundwirkung getrieben wird.

Diese Anordnung hat nicht nur grofse Einfachheit für sich, sondern auch besseres Arbeiten, da in den Niederdruckcylindern der Dampfdruck auf die Kolben weit gleichmäfsiger ist; auch ergänzen sich beide Maschinen gegenseitig in der Leistung. Wenn die Adhäsionsmaschine schleudert, so tritt eine gröfsere Menge Dampf in den Verbinder, was zur Folge hat, dafs nicht nur die Adhäsionsmaschine alsbald mit Schleudern aufhört, weil sie mehr Gegendruck bekommt, sondern auch die Zahnradmaschine durch stärkeres Arbeiten den Verlust an Zugkraft ausgleicht. *Fr.*

Ueber Neuerungen in der Papierfabrikation.

Von dipl. Ingenieur *Alfred Haußner*, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule Graz.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 276 S. 49.)

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Gehen wir nunmehr zu dem wichtigsten Rohstoffe für die Fabrikation der Papiere, zu den Lumpen über. Trotz der verschiedensten Ersatzstoffe bleibt der Vorzug der Lumpen, das vorzüglichste Rohmaterial zu sein, unbestritten. Der Begriff „Lumpen“ ist dabei allerdings einzuschränken und sind insbesondere Jutelumpen, nach den von der preufsischen Regierung erflossenen Begutachtung, als Rohstoff für die Papiere nicht aufzufassen, wenn es gilt, die aufgestellten Papierklassen einzuhalten. Es ist dies begreiflich, wenn man das starke Verholztsein der Jutefaser bedenkt.

In der vorbereitenden Behandlung der Lumpen ist nichts wesentlich Neues zu erwähnen. Doch sei darauf hingewiesen, dafs mancher Orten von den Lumpenhändlern sogen. *messerfertige Lumpen* gehandelt werden, welche bereits soweit sortirt und in kleine Stücke getheilt geliefert werden, dafs in der Papierfabrik nur mehr das Durchgehen durch einen Stäuber nothwendig ist und gleich das Kochen folgen kann. Damit wird aus den Papierfabriken eine sehr unangenehme Arbeit ferngehalten, jedoch ist diese ungesunde Arbeit nur von einem Orte an einen anderen verlegt. Auch ist es nicht unbegründet, wenn die messerfertig gelieferten Lumpen von den Papierfabrikanten etwas mifstrauisch betrachtet werden und ein, wenn auch nur flüchtigeres, Nachsortiren sehr empfohlen wird.

Für das ***Kochen der Lumpen*** ist in letzter Zeit ein Vorschlag aufgetaucht, welcher bezweckt, dasselbe eigentlich zu umgehen, indem nur eine Temperatur von etwa 60^0 angewendet wird. Dafür ist statt des Kalkes das sogen. ***Ammonin*** anzuwenden. Es besteht nach einer Untersuchung von Dr. ***Dennewitz*** in Heidelberg aus kieselsaurem und kohlensaurem Natron, welchem eine bedeutende Menge von Schwefelkohlenstoff zugeführt worden ist, und erscheint als ein im Wasser nicht ganz lösliches silbergraues Pulver. Es übt, nach im Grofsen vorgenommenen Proben, auf thierische und auf pflanzliche Fasern eine sehr reinigende Wirkung aus, ohne dieselben anzugreifen. Die Inkrusten werden schnell entfernt und ist nach diesen Erfolgen die Erwartung berechtigt, dafs das Ammonin bei der oben angegebenen Temperatur statt des sonst üblichen Kochens vortheilhaft zu verwenden sei. Der Vorgang hierbei ist folgender. Nachdem die Ammoninlösung, 5^k Ammonin mit 300^l Wasser, auf 100^k Lumpen hergestellt worden ist, wird in einem eigens diesem Zwecke dienenden gröfseren Waschholländer, der dann auch als Halbzeugholländer verwendet werden kann, die richtige Lumpenmenge eingetragen, und zwar in die bereits eingefüllte Ammoninlösung. Nach dem Waschen, welches etwa 30 bis 60 Minuten dauert, kann sofort gemahlen werden. Für farbige Lumpen ist wohl noch ein gesondertes Kochen mit Soda erforderlich, welches bei passender Einrichtung in demselben Apparate durchgeführt werden könnte. — Empfohlen wird die Verwendung des Ammonins auch beim Auslaugen der gekochten Zellstoffe, indem die eigenthümliche Eigenschaft des Ammonins, die Adhäsion zwischen Pflanzenfasern und anderen Stoffen aller Art aufzuheben, bewirkt, dafs eine geringere Auslaug-Wassermenge ausreicht und somit concentrirtere Abdampflaugen folgen, welche bei Natronzellstoff auch die Wiedergewinnung der Soda wesentlich billiger gestalten werden.

Für das ***Waschen der Lumpen*** lassen sich auch Stimmen aus der Praxis vernehmen, welche dem gesonderten Waschen der Lumpen das Wort reden. Es ist bekanntlich bisher wohl in den allermeisten Fällen der Halbzeugholländer hierfür in Verwendung, bei dem die Messerwalze so hoch gestellt wird, dafs kein Mahlen erfolgt und die Walze nur den Umlauf des Stoffes, bezüglich der eingetragenen Lumpen, bewirkt. Es ist dies also ein Zweck, welcher bei der Construction der Messerwalze, die ja mahlen soll, nicht so recht berücksichtigt werden kann, indem beide Zwecke nicht gleich gut erfüllt werden können. Es liegt der Gedanke nahe, eigene Waschmaschinen zu verwenden. Doch tritt bei diesen, wenigstens bei jenen Arten, welche hier gut gebraucht werden könnten, gewöhnlich eine stark schlagende Wirkung von Flügeln u. dgl. ein, welche bei dem lockeren Zusammenhange, den die gröfste Menge der Lumpen besitzt, schädlich ist, indem zu viel Faserbruch die Folge sein kann. Deshalb dürfte es bei den jetzt bekannten

Mitteln noch am besten sein, eigene Waschholländer mit Waschtrommeln und Walzen anzuwenden, welche mit Schneidzwecken nichts zu thun haben, sondern möglichst tiefe Zellen besitzen und nur gegen eine Grundplatte und nicht gegen ein Grundwerk arbeiten. Etwa Walzen mit Winkeleisen, welche statt der Messer angebracht sind, könnten recht gut entsprechen. Die Waschtrommeln sollen nicht zu tief eintauchen. Denn in dem Falle, daſs sie auch den Lumpenanlauf fördern sollen, kann dies nur derart gedacht werden, daſs die Lumpen vom Strome etwas an das Sieb gedrückt, so von diesem mit- und unterhalb durchgenommen werden; daher ist genügender Raum unter der Walze nothwendig. Werden die Lumpen derart für sich allein gewaschen, so können offenbar auch Siebe von gröſserer Maschenweite angebracht werden, also solche, welche für das Waschen von Halbzeug nicht mehr tauglich wären. Engmaschige Siebe sind aber derzeit nothwendig, weil eben im Halbzeugholländer auch die Lumpen gewaschen werden.

Für das ***Bleichen der Lumpen*** scheint in Amerika ***Hermite***'s Verfahren Eingang zu gewinnen, wenigstens liegen hierüber Berichte vor. Doch möchte die Zurückhaltung, welche diesem Verfahren gegenüber im letztgegebenen Referate empfohlen wurde, am Platze sein, weil deutsche Fabrikanten, welche dieses Verfahren versuchsweise einführen wollten und sich mit den Patentinhabern wegen Besichtigung in Gang befindlicher Einrichtung in Verbindung setzten, fort und fort auf die Fertigstellung derartiger Fabriken vertröstet wurden. Auf einzelne Abänderungen der bestehenden Patente, die jedoch den Kernpunkt nicht betreffen und letzterer Zeit patentirt wurden, sei nur hiermit hingewiesen.

Ein ganz eigenthümliches Verfahren wird neuerer Zeit mit besonderem Erfolge in England angewendet; es ist die sogen. ***Oel-Bleiche.*** Zufällig wurde auf praktischem Wege gefunden, daſs eine gewisse Menge von Oelen, welche aus bituminösen Schiefern gewonnen werden, während des Kochens den Lumpen zugesetzt, eine stark reinigende Wirkung ausüben und eine wesentliche Ersparniſs an Bleichmitteln bedingen. Die Menge des Oelzusatzes ändert sich mit der Art des Rohstoffes. So ist etwa erforderlich: für 100^{k} Sackleinen 0,7 bis $0^{l},9$, gefärbte Baumwolllumpen $0^{l},7$, bei weiſsen Lumpen etwa $0^{l},5$, bei Esparto 1,4 bis $1^{l},8$. Mit Vortheil ist der Oelzusatz auch für Holz- und Strohstoff verwendet worden. Anderen Mittheilungen zu Folge wird sogar für 100^{l} Kochwasser 4 bis 5^{l} Oel zugesetzt. Die Wirkung soll eine überraschend günstige sein und dürfte eine Gefahr bei Anwendung schwer flüchtiger Oele von etwa 300^{0} Anzündungstemperatur ausgeschlossen sein. Dagegen erscheint es begreiflich, daſs mit leicht entzündlichen Oelen üble Erfahrungen gemacht wurden. Ganz sichere Erklärungen der Wirkungsweise liegen noch nicht vor. Doch dürfte wohl die Wirkung mehr physikalischer Art sein, indem die Oele, indem sie Pflanzenwachs, Fette und ähnliche Stoffe, welche die Fasern umhüllen,

lösen, diese freilegen und dem Einflusse des zugesetzten Alkalis zugänglicher machen. Besonders bei der in Deutschland üblichen Anwendung von Kalk scheint der Oelzusatz noch besondere Vortheile zu versprechen, indem die Verbindungen von Fett und Kalk an den Fasern durch das zugeführte Oel von der Faser abgelöst und in der Kochflüssigkeit vertheilt werden können. Doch ist es möglich, dafs auch chemische Wirkungen mitspielen, indem nur gewisse Oele jene Vortheile gewähren. Eine deutsche Firma in London, *G. M. Bauer*, liefert in Fässern von 180^{l} Inhalt derartiges Oel zum Preise von 22 bis 23 M. das Fafs gelandet in Hamburg. Dr. *Frank* spricht die Vermuthung aus, dafs auch bei Sulfitzellstoff vortheilhaft von diesen Oelen Anwendung gemacht werden könne, dafs damit vielleicht jene Schwierigkeiten umgangen werden, welche manchmal durch Harzausscheidungen verursacht werden. Hierfür hat man allerdings schon andere Mittel, doch keines, welches an Einfachheit diesem gleich käme.

Ueber den *Arbeitsvorgang zwischen Holländerwalze und Grundwerk* ist ein lesenswerthes Büchlein von *Ferdinand Jagenberg*, *„Das Holländer-Geschirr“ in Briefen an einen Papiermacher*, erschienen. Zum erstenmal dürfte es sein, dafs da dem Vorgange in rechnungsmäfsiger Weise nahe getreten wird, und ist in dem Folgenden der Kernpunkt der Sache erörtert. Denken wir uns s_g Schienen von der Breite (Dicke) b_g (ganz oben gemessen) im Grundwerke, s_w Schienen auf der Walze von der Breite (Dicke) b_w (am äufsersten Umfange gemessen) angebracht. Die Walze habe den Durchmesser D, das Gewicht G, die Länge L. Nehmen wir vorerst an, die Walze sei voll, einfach rund, ohne die Erhöhungen und Vertiefungen, welche durch ihre Messer bedingt sind, so wäre der specifische Auflagerdruck (für die Flächeneinheit):

$$p_0 = \frac{G}{L \,.\, b_g \,.\, s_g},$$

wenn wir annehmen, dafs das Gewicht G sich gleichmäfsig vertheilt auf die obere Fläche der Grundwerksmesser, welche Fläche eben $= L \,.\, b_g \,.\, s_g$ ist. Nun ruht aber auf dieser Fläche kein Vollcylinder auf, es wird also von derselben nur ein Theil zur Druckübertragung benutzt, nämlich jener, wo auf den Grundwerksschienen Walzenmesser aufruhen. Somit wird der wirklich auftretende specifische Arbeitsdruck gröfser. Diesen *allgemein* zu bestimmen geht wohl nicht an und ändert sich derselbe offenbar mit den einzelnen Stellungen der sich drehenden Messerwalze. Doch kehren die einzelnen Stellungen nach je einem Umlaufe wieder und ist es deshalb zur Kennzeichnung des Arbeitsvorganges vollständig ausreichend und sicher ganz entsprechend, einen Mittelwerth dafür zu suchen. Diesen finden wir aber, wenn wir die volle Umfläche vergleichen mit jener Fläche, welche wirklich durch die vorhandenen Messerflächen eingenommen wird. Es wird mithin der mittlere wirklich auftretende specifische Flächendruck p in demselben

Verhältnisse gröfser zu nehmen sein, als wie die Oberfläche der voll gedachten Messerwalze zu jener der sämmtlichen Walzenmesser sich verhält, somit:

$$p_o : p = s_w . b_w . L : \pi . D . L,$$

folglich auch: $$p = p_o . \frac{\pi . D}{s_w . b_w} = \pi . G \frac{D}{L . s_g . b_g . s_w . b_w}.$$

Diesen Ausdruck bezeichnet *Jagenberg* als die „*Holländer-Quetschformel*“. Nun ist wirklich das Quetschen der Rohstoffe im Holländer von besonderer Bedeutung für den Papiermacher, indem ja leicht einzusehen ist, dafs der specifisch auftretende Druck, wenn wir einfach an das Beispiel der Abnutzung durch Reibung denken, wesentlich für das Zerfasern ist. Es dürfte wohl die Zerfaserungsarbeit nahe proportional demselben anzunehmen sein. Bemerkt werde nur, dafs für das Gewicht G nicht das ganze Walzengewicht, sondern das um den Auftrieb verminderte anzunehmen ist.

Ohne vorläufig auf die Anwendbarkeit dieser Formel für *alle Fälle* einzugehen, wie es Herr *Jagenberg* als zulässig zu erachten scheint, sei doch jetzt schon hervorgehoben, dafs uns bei verhältnifsmäfsig kleinen Grundwerken, deren Gesammtbreite also keine besonders grofse ist und welche wohl die Mehrzahl der heute in Verwendung befindlichen Holländer in sich begreift, der Gebrauch der Formel wohl angebracht zu sein scheint. Das einfache Diskutiren derselben liefert ganz interessante Resultate, welche durch die Erfahrungen der Praxis bekannt sind, aber noch nicht recht erklärt werden konnten. So ist das vermehrte Gewicht der Walze von wesentlichem Belange und ist sofort erklärt, warum alte Papierfabriken, als sie sich mit neuen Holländern von schweren Walzen versahen, nicht mehr ihre alten ausgezeichneten, „klangvollen“ Papiere herzustellen vermochten: die Fasern wurden specifisch zu viel gequetscht.

Auch das Schärfen der Messer läfst sich in seinem Einflusse sofort und leicht erkennen: der specifische Druck wird gröfser, also ein ähnlicher Effect, wie durch schwerere Walzen erreicht. Die Schärfe der Messer wird ja aber durch Abarbeiten der Messer immer geringer bezieh. deren Breite fortwährend gröfser, also der specifische Druck kleiner. Eine gleichmäfsige Arbeit darf man also von einem so ausgestatteten Holländer nicht erwarten; mit an allen Stellen gleich starken Messern wird das Product gleichmäfsiger ausfallen.

Das Schiefstellen der Messer, seien es die der Walze oder die des Grundwerks, wird in der Beziehung auf das Quetschen nur den Erfolg haben, dafs die Fläche $s_g . b_g . L$ oder $s_w . b_w . L$ gröfser wird, somit der specifische Druck p unter sonst gleichen Verhältnissen etwas kleiner.

Bei der Ableitung der Formel wurde eine gleichmäfsige Vertheilung des Gewichtes der Walze auf die ganze Druckfläche angenommen. Wenn auch vielleicht allgemein nichts gegen die Annahme eingewendet

werden könnte, dafs der lothrechte Druck dies Gesetz befolge, so folgt doch daraus sofort, dafs der Normaldruck zu den Mahlflächen bei Berücksichtigung der verschiedenen Neigung derselben ein anderer werde, und dieser ist es ja, welcher offenbar für die Arbeit zwischen Mahlflächen von hervorragendem Einflusse ist. Wenn die Grundwerke klein sind in der Breitendimension, so hat diese Erwägung wenig zu bedeuten. Doch wenn z. B. wie beim Holländer von *Korschilgen* das Grundwerk hoch hinauf reicht, oder gar bei den Stoffmühlen eigentlich das Grundwerk rings um die ganze Trommel gelegt ist, so liefert einfache Ueberlegung die Erkenntnifs, dafs, wenn nur auf das Walzengewicht als Druckerzeuger *allein* Rücksicht genommen wird, eigentlich an den lothrechten und oben gelegenen Theilen der Mahlfläche kein Druck vorhanden ist, also eigentlich auch nichts abgeschabt werden kann. Doch hilft hier der Zapfendruck mit. Ist der lothrechte Einheitsdruck p, so ist der Druck senkrecht gegen eine unter dem Winkel α geneigte Fläche $p \cdot \cos\alpha$, wie aus der Kräftezerlegung in Fig. 1 (s. Taf. 10 Heft 4) sofort hervorgeht. Für $\alpha = 90^0$ wird dann $p \cdot \cos\alpha = 0$. Wir sehen also, dafs, wenn man bei so hoch gelegten Messern überhaupt noch auf Zerfaserung rechnen will, noch unbedingt andere Kräfte als das Eigengewicht der Walze wirkend angenommen werden müssen. Dafs dem auch so ist, und dafs dies einzig der Zapfendruck, hervorgerufen durch die Elasticität der durchzubringenden Fasern, sein kann, scheint klar: denken wir nur an die amerikanischen Stoffmühlen, wo an allen Stellen, auch am obersten Scheitel, Abschaben der Fasern und, wie der praktische Erfolg lehrt, in sehr gleichmäfsiger Weise stattfindet. Referent hatte vielfach Gelegenheit, Grundwerke nach dem Mahlen zu beobachten, immer fand derselbe die Zwischenräume zwischen den Messern fast voll gefüllt mit Stoff und kann sich deshalb nicht zu einer anderen Ansicht bezüglich der Wirkungsweise der Holländermesser bekehren, als dafs die Fasercomplexe quer über die Grundmesser sich legen, durch den auftretenden Flächendruck sodann das Walzenmesser sich eindrückt und, indem durch die gleichzeitig auftretende Reibung die Faser festgehalten wird, gleichsam Fasertheile abhobelt, oder falls der Widerstand gegen das Abhobeln gröfser ist als der gegen das Zerreifsen, die Faser einfach abreifst. Von einem eigentlichen Scherenschnitt ist also nichts vorhanden, nur insofern dürfte eine gewisse Berechtigung obwalten, als ja das Hobeln verwandt mit dem Abscheren ist.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Gasbeleuchtung und elektrische Beleuchtung vom gesundheitlichen Standpunkt aus.

Hierüber bringt die „*Münchener medizinische Wochenschrift*" die im Nachstehenden mitgetheilten Vergleichungen des Geheimerath *v. Pettenkofer*.

Es besteht gegenwärtig ein harter Kampf zwischen Gaslicht und elektrischer Beleuchtung, ohne dafs man bis jetzt übersehen kann, wem der Sieg werden

wird. Gerade in gesundheitlicher Beziehung ist es von Interesse, die Güte der drei Hauptlichtquellen, des Tageslichtes, des Gas- und des elektrischen Lichtes, zu vergleichen, da diese auf die Sehschärfe von erheblichem Einfluſs ist. Es hat sich ergeben, daſs die letztere beim Gaslicht um etwa $^1/_{10}$ herabgesetzt wird, während sie beim elektrischen Lichte, besonders bezüglich der Erkennung von Farben, erhöht ist gegenüber dem Tageslicht. Leider wird das elektrische Licht aber durch Nebel sehr beeinträchtigt, jedoch lieſse sich diesem Uebelstande durch Verstärkung des Lichtes abhelfen. Die Klage, daſs das elektrische Licht zu grell sei und daher das Auge belästige, läſst sich beseitigen, indem man das Licht durch eine Glasglocke abblendet. Dies geschieht allerdings auf Kosten der Helligkeit, welche um 20 Proc. geringer wird. Das starke Hervortreten der violetten Strahlen im elektrischen Licht kann man durch eine gelbe Brille, das gelb und rothe Gaslicht durch eine blaue corrigiren. Während man bei Gaslicht die Lichtquelle wegen der Wärmeentwickelung in einer gewissen Entfernung von der Gebrauchsstelle anbringen muſs, kann man das elektrische Licht, welches nur eine geringe Wärme erzeugt, nahe an die Arbeitsstelle heranziehen und dann so weit abblenden, daſs eine Belästigung durch die Intensität nicht mehr stattfindet. Die Belästigung durch die Wärme ist bei gleicher Lichtstärke bei elektrischem Licht verschwindend gering gegenüber dem Gaslicht. Nach Untersuchungen von *Renk* entwickelt ein *Edison*-Brenner von 17 Kerzen Lichtstärke in 1 Stunde 46 Wärmeeinheiten, eine Gasflamme von derselben Lichtstärke aber in 1 Stunde 908 Wärmeeinheiten, also nahezu das 20fache. Versuche im Münchener Hoftheater ergaben bei leerem Hause, daſs die Temperatur auf der Galerie bei Gasbeleuchtung in 1 Stunde von 16⁰ auf 27⁰, bei elektrischer Beleuchtung in derselben Zeit von 16⁰ auf 16.8⁰ stieg. Bei vollem Hause ist der Unterschied nicht so groſs, weil da die Menschen auch sehr viel Wärme produciren; es zeigte sich nämlich bei Gasbeleuchtung schlieſslich auf der Galerie eine Temperatur von 22,8⁰ R.; bei der nächsten Vorstellung, welche unter elektrischer Beleuchtung stattfand, eine solche von 17,6⁰ R., also eine Temperatur, die man aushalten kann, während eine solche von 22,8⁰ R. im höchsten Grade lästig wird.

Vergleicht man die Wärmemenge, welche ein einzelner Mensch abgibt, mit der unserer Beleuchtungsarten, so findet man folgendes: Man kann annehmen, daſs ein erwachsener Mensch in der Stunde etwa 92 Wärmeeinheiten abgibt; eine einzige Stearinkerze, die doch nur wenig Licht verbreitet, gibt 94 Wärmeeinheiten ab, eine Gasflamme von 17 Kerzen Helligkeit gibt in der Stunde 795 Wärmeeinheiten ab. Mit Erdöl bekommt man bei gleicher Helligkeit 634 Wärmeeinheiten, also etwas weniger als bei Gas und etwa 7mal mehr als von einem Menschen. Durch ein Glühlicht aber von 17 Kerzen Helligkeit entstehen nur 46 Wärmeeinheiten, das ist die Hälfte der Wärmeproduction eines Menschen.

Einen noch gröſseren Vorzug hat das elektrische Licht vor den anderen Lichtquellen bezüglich der Veränderung der Luft in den beleuchteten Räumen. Nach *v. Voit* verbraucht der Mensch in der Stunde etwa 38g Sauerstoff; eine Stearinkerze etwa 30g, eine Gasflamme von 17 Kerzen Helligkeit braucht 214g Sauerstoff und ebenso ist es mit der Erzeugung von Kohlensäure. Der Mensch athmet in der Stunde etwa 44g aus, eine Stearinkerze gibt 28g ab, eine Gasflamme 150g und eine Erdölflamme von der gleichen Helligkeit sogar 289g Kohlensäure. Diese Nachtheile der Gasbeleuchtung lassen sich allerdings durch eine geeignete Ventilation einschränken. Gerade in ärztlicher Beziehung ist aber der Nachtheil der Gasbeleuchtung neuerdings schlagend hervorgetreten, indem man bemerkt hat, daſs in Operationsräumen, welche mit Gas beleuchtet waren, bei Gebrauch gröſserer Mengen von Chloroform die Luft in einen Zustand gerieth, daſs die Operation wegen fortwährenden Hustens und Brechneigung des Operateurs und des Assistenten unterbrochen werden muſste. *Pettenkofer* hat nun nachgewiesen, daſs diese Erscheinungen herrühren von einer Zersetzung des Chloroforms in Chlor und Wasserstoffsäure unter dem Einfluſs der offenen Flamme, wobei unter Ruſsen der letzteren auch eine vermehrte Abspaltung von Kohlenstoff stattfindet. Es dürfte sich also für Operationsräume die elektrische Beleuchtung mehr empfehlen.

Schlimmer ist es nun mit dem Gas, was die Gefahren anlangt, die es durch Explosionen und Vergiftungen veranlafst. Die Gefahr der Explosion ist nicht grofs, da der Geruch schon viel eher unerträglich und daher bemerkt wird, als so viel Gas ausgeströmt ist, dafs es explosibel wird, denn es gehören dazu schon Beimengungen von über 5 Proc. zur Luft. Die stärksten Explosionen erfolgen bekanntlich, wenn eine Luft 10 bis 15 Proc. Gas enthält, von 15 Proc. aufwärts nehmen die Explosionen wieder ab, um bei 25 Proc. ganz zu verschwinden, da alsdann nur ruhiges Abbrennen erfolgt. Dagegen ist eine Luft, die auch nur 3 Proc. Steinkohlengas enthält, wegen des Gehaltes von Kohlenoxyd sehr giftig, von welchem eine Beimengung von nur 0,1 Proc. zur Athmungsluft schon sehr gefährlich ist, und dabei enthält das Steinkohlengas 10 Proc. Kohlenoxyd. Niedrige Grade vom Gehalt an Kohlenoxyd werden lange Zeit ertragen, und so erklärt es sich, dafs man sich bei geringen Undichtigkeiten der Gasleitung wohl unwohl fühlt, sich aber nicht vergiftet. Am gefährlichsten sind die Rohrbrüche in der Strafsenleitung nahe den Wohnhäusern, da die erwärmten Häuser, besonders im Winter, auf die mit Gas gesättigte Erdschicht ansaugend wirken und das Gas in die Wohnräume ziehen. Bei dieser Art von Filtration durch den Erdboden verliert das Gas seinen specifischen Geruch, nicht aber seinen Gehalt an Kohlenoxyd, und ungewarnt durch Gasgeruch athmen die Hausbewohner das Gift ein. Untersuchungen haben ergeben, dafs das Eindringen des Gases durch den Erdboden oder das „Ansaugen“ desselben bis auf eine Entfernung von 54^m von der Rohrbruchstelle stattgefunden hatte. So lange man — wie zur Zeit — noch kein Mittel hat, das Kohlenoxyd aus dem Gas auf billige Weise zu entfernen, wird der Gasgebrauch auch in dieser Hinsicht gefährlich bleiben. Aber auch das elektrische Licht hat seine Gefahren, da bereits eine Menge von Unglücksfällen gemeldet wurden, wo durch Berührung der Leitungsdrähte der sofortige Tod herbeigeführt worden ist. Doch werden sich diese Gefahren beseitigen oder doch auf die eigentlichen Maschinenhäuser beschränken lassen, wenn möglichst nur unterirdische Leitungen benutzt werden.

Fassen wir alles zusammen, so finden wir, dafs bezüglich der Sehschärfe und des Farbensinns das elektrische Licht, namentlich das Bogenlicht, einen Vorzug vor dem Gaslicht hat. Die Blendung ist dagegen geringer beim Gaslicht; die Zuckungserscheinungen sind beiden eigenthümlich. In der Wärmebildung ist der Unterschied sehr beträchtlich, nämlich 1 : 20; Luftverschlechterung ist bei elektrischem Licht gar nicht vorhanden, bei Gas erheblich, bei letzterem auch die Gefahr der Vergiftung und der Explosion.

Vor Allem hat das Gas den Vorzug, dafs es in grofsen Mengen aufgespeichert werden kann, so dafs, falls einmal die Production gestört werden sollte, ein Mangel nicht sofort eintreten kann. Anders bei elektrischem Licht, welches sofort erlischt, wenn ein Stillstand in der zugehörigen Maschine oder eine Unterbrechung der Leitung eintritt. Während die Gasproduction ununterbrochen fortgesetzt werden kann, müssen die Maschinen zur Herstellung des elektrischen Lichtes bei Tag stille stehen; es ist daher das elektrische Licht noch immer theuer. Nach den Untersuchungen von *Fischer*, *Erisman*, *Soyka* und *Rubner* liefert bei gleicher Lichtstärke eine gut construirte Erdöllampe weitaus das billigste Licht. Das Gaslicht ist etwa doppelt so theuer, Edisonlicht 3mal, Rüböl 7mal und Stearinkerzen 27mal theurer als Erdöl, während Wallrath und Wachs 60 bis 70mal theurer zu stehen kommen als Erdöl.

Zur Frage nach dem Einflusse der Biergläser auf den Geschmack des Bieres; von Prof. Dr. F. Linke in Wien.

Dr. *W. Schultze*, Direktor der Actienbrauerei in Liesing bei Wien, hat in einer 54 Seiten starken Broschüre: „*Warum Bier nicht aus Gläsern getrunken werden soll*“ — (ausführliches Referat darüber: *D. p. J.*, 1890

276 277 u. ff.) — die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Bierschädlichkeit der Gläser in folgenden Sätzen zum Ausdrucke gebracht: „Bier im Glase ist Bier auf dem Sterbebette. Das Glas verschlechtert, indem es sich im Bier löst, die Qualität des letzteren, so daſs der zielbewuſste Biertrinker die Verabreichung von Faſsbier in Gläsern prinzipiell abzulehnen hat. Die meisten der gebräuchlichen Biergläser enthalten Bleioxyd, gehören daher zu den genuſs- und gesundheitswidrigen Gebrauchsgegenständen. In consequenter Durchführung der deutschen und österreichischen Sanitätsgesetze erscheint demnach die Erzeugung, Benutzung solcher Biergläser, sowie der Handel damit als straffällig (S. 32 u. ff.).

Im gewöhnlichen Kleinverkehr mit Bier hat an die Stelle des Glases der salzglasirte Steinkrug zu treten. Das beste Trinkgefäſs für Bier ist der innen vergoldete Silberkrug. Das nächstbeste ein guter Zinnkrug, aus welchem das Bier sogar besser schmeckt, als aus dem Steinkruge."

Da diese Schlüsse, wenn unwiderlegt und wahr, geeignet wären, die Glasindustrie zu schädigen, interessirte es mich, der Sache auf den Grund zu gehen und zunächst die Logik der Dr. *Schultze*'schen Broschüre einer Prüfung zu unterziehen, dann auch selbst analytische Untersuchungen anzustellen. Meine Ergebnisse sind folgende:

Die Logik der besagten Broschüre hat sich als sehr wenig stichhaltig, die Behauptung des Bleigehaltes der Biergläser — wenigstens für Wiener Gläser — *als falsch* erwiesen.

Dr. *Schultze* constatirte zunächst, daſs das Bier schon nach 5 Minuten langem Stehen in Gläsern Wiener, Dresdener, Münchener, Frankfurter, Berliner Ursprunges seinen „milden, süſslichen, zarten, runden" Geschmack verlor und „scharf, dünn, leer" schmeckend wurde.

100 Personen, zu Kostproben in sein Laboratorium berufen, constatirten dieselbe Geschmacksverschlechterung gegenüber dem Biere in Steinkrügen.

Ob bei diesen letzteren Kostproben ein wesentlicher Umstand nicht auſser Acht gelassen wurde, die Trinkgefäſse nicht etwa höhere Temperatur als das Bier gehabt, so daſs bei der ungleichen Wärmeleitung von Steinkrug und Glas eine ungleiche Erwärmung nach 5 Minuten langem Stehen eintreten konnte, ist aus der Broschüre nicht zu ersehen. Auch ist die Möglichkeit der Selbsttäuschung durch Voreingenommenheit bei diesen Kostproben nicht ausgeschlossen.

„Ungläubig waren alle gekommen," sagt Dr. *Schultze*, „überzeugt gingen sie von dannen." Sie wuſsten also alle, was sie constatiren sollten, *welches* Bier *schlechter* schmecken sollte. Und wie leicht wäre da Selbsttäuschung zu eliminiren und Dr. *Schultze* wird sich zu diesem Experimentum crucis wohl entschlieſsen müssen, wenn er die Geschmacksdifferenz unanfechtbar constatiren will: Er credenze den Kostern

nicht in Glas- und Steinkrügen, so daſs sie beim Kosten *sehen*, *wo* das „Glasbier“ steckt, sondern thue in seinem Lagerkeller in ein Bierfaſs Theile von Biergläsern, natürlich auch von der Temperatur des Lagerkellers, in ein zweites Faſs ein gleiches Quantum *irgend* eines *indifferenten* Körpers, etwa ausgeglühte Quarzstücke oder meinethalben Steinkrüge, zapfe dann nach so und so viel Minuten oder Stunden von beiden Bieren in Steinkrüge und lasse nun die Koster, unwissend wo das „Glasbier“ steckt, dasselbe nach der Geschmacksverschlechterung *herausfinden*. Treffen es die famosen 100 Koster, *dann*, aber auch nur dann, wäre die Sache allerdings constatirt.

Dr. *Schultze* sucht den Grund dieser angeblichen Geschmacksverschlechterung in der Löslichkeit des Glases im Bier und *namentlich im Bleigehalte* des Glases.

Er experimentirt mit zwölf verschiedenen Gläsern und findet, daſs dieselben nach 15tägigem Lagern in Bier 3,5 bis 10mg,5 Substanz verloren haben, die sich also im Biere gelöst haben muſs.

Berücksichtigt er nur die innere Oberfläche der Gläser und berechnet für die Zeit von 5 Minuten, so kommt er zu den Quantitäten von 0,0004 bis 0mg,0008.

Nun macht Dr. *Schultze* den logischen Bocksprung und sagt: „Diese Quantitäten Glassubstanz sind demnach in dem Inhalte der Gläser, in 0l,5 Bier enthalten, von der Wand des Glases in 5 Minuten abgelöst,“ während er doch höchstens constatirt hatte, daſs diese Quantitäten von den *gesammten Hectolitern*, in welche die Gläser eingelagert worden waren, aufgelöst worden seien. Obige Zahlen sind also etwa 64 bis 98mal zu groſs.[1]

Dann untersuchte er 46 Biergläser, die er dazu aus Wien, München, Dresden, Frankfurt, Berlin bezogen hatte, und fand die meisten *bleihaltig*.

Die 17 Wiener Gläser darunter waren *sämmtlich* bleihaltig befunden, mit einem Gehalte von 4,57 bis 0,15 Proc.: im Durchschnitte 1,28 Proc.

Daraus berechnet Dr. *Schultze* die Menge des von der Wand des Glases in 5 Minuten vom Biere abgelösten Bleioxydes 0mg,0000017 bis 0mg,000027. Richtig gerechnet höchstens: 0mg,00000031 Bleioxyd.

Der gemeine Menschenverstand hätte sich nun gesagt, von dieser Spur einer Spur Blei kann die fragliche Geschmacksdifferenz unmöglich herrühren.

Dr. *Schultze* sagt aber: „Wie wunderbar, daſs solche minimalen Mengen schon eine Geschmacksdifferenz bedingen“, und geht in seiner „Gründlichkeit“ dann zur Constatirung, daſs wesentlich das Blei der Uebelthäter ist, zum synth. Experiment. Er gibt Bleioxyd ins Bier und richtig: der Geschmack ist verschlechtert!

---

[1] Je nachdem die innere Oberfläche 32 bis 49 Proc. der Gesammtoberfläche beträgt.

Hat der Koster da auch von vornherein gewufst, in welchem Krügel das Blei steckte? Und wie viel Bleioxyd kam in das Bier? 1mg in 1l, d. i. die — richtig berechnet — 1600000fache Menge als in dem bleihaltigsten der „Glasbiere" Dr. *Schultze*'s!

Berechnet man aus obigen Daten die Biermenge für 1mg Bleioxyd, so stellt sich durch einfache Proportionsrechnung heraus, dafs ein Biertrinker aus dem *bleihaltigsten* der *Schultze*'schen *Gläser durch 91 Jahre täglich in 2stündiger Trinkzeit 2l Bier vertilgen*, in Summa *66430l trinken müsse, um 1mg Bleioxyd in den Magen zu bekommen*[2]!

Dennoch kann Dr. *Schultze* nicht ernst und drastisch genug auf guten 27 Seiten seiner „Fundamentalbroschüre" die Schrecken dieses Bleigehaltes der Biergläser betonen und rückt, wie eingangs erwähnt, sogar mit dem schweren Geschütz der deutschen und österreichischen Strafgesetze gegen diesen seinen Erbfeind an.

„Denn das Blei hat bekanntlich die böse Eigenschaft, sich im Menschenkörper aufzuspeichern. Bei fortgesetztem Genusse solcher schwach bleihaltigen Getränke reiht sich also eine minime Bleimenge an die andere, bis endlich eines schönen Tages . . . die chronische Bleivergiftung da ist!" — 1mg in 91 bezieh. 325 Jahren! — — — — — — — —!

Nun hat es mich aber, angeregt durch mancherlei analytische Curiosa in der Dr. *Schultze*'schen „Fundamentalbroschüre", interessirt, selbst die Prüfung auf Blei vorzunehmen. Denn merkwürdig und unerklärlich waren diese *Schultze*'schen Bleifunde überhaupt, da, wie ich sehr gut wufste, in unseren Prefsglashütten seit wohl schon länger als einem Decennium aus Ersparungsrücksichten und weil in der neueren Technik nicht mehr nöthig, kein Blei mehr in Anwendung kommt, Dr. *Schultze* seine Gläser aber, wie aus dem Wortlaute der Broschüre zu entnehmen, erst im Vorjahre acquirirt und untersucht hat.

Ich habe mir also aus Wiener Glasniederlagen in Summa 18 Prefsgläser von den in der „Fundamentalbroschüre" abgebildeten Formen verschafft. Um ganz sicher zu gehen und dem Einwande zu begegnen, dafs ich es da mit lauter ganz neuen Fabrikaten der letzten Zeit zu thun hätte, habe ich mich die Mühe nicht verdriefsen lassen, mir weitere 17 Stück zerbrochene *alte* Biergläser aus zehn verschiedenen Wiener Bierhallen und Gasthäusern zu erbitten, die, sowie sie mir zugesandt wurden, nach einander in meinem Laboratorium auf Bleigehalt geprüft wurden. Je 2 bis 4g Glassubstanz wurden der Analyse unterzogen.

In 34 Fällen konnte Blei nur in *unwägbaren Mengen* mit Schwefelwasserstoff nachgewiesen und der Bleigehalt nur durch colorimetrischen Vergleich mit einer essigsauren Lösung von Bleioxyd festgestellt werden:

Derselbe betrug in 23 Gläsern weit *unter* $^1/_{100}$ Proc., bei 6 Gläsern

---

[2] Bei dem Durchschnittsglase von 1,28 Proc. PbO brauchte es gar 325 Jahre und 237200l.

$^1/_{100}$ Proc., bei 5 Gläsern $^2/_{100}$ Proc., *im Durchschnitte also etwa* $^1/_{100}$ *Proc.*, während Dr. *Schultze* die 128fache Menge gefunden haben will.

Dieses $^1/_{100}$ Proc. kommt hier wohl weiter nicht in Betracht, da es mir in meinem Laboratorium, wo fortwährend mit bleihaltigen keramischen Farben, Emaillen, Flüssen u. s. w. gearbeitet wird, fast unmöglich ist, solche Spuren von Blei abzuhalten.

Nun bedarf es ja auch zu 1^{mg} Bleioxyd gar 30000000^l und beim 2^l-Trinker 40000 Jahre!

Eines der untersuchten Gläser, ein mir von einem kleineren Gasthause zugekommener Strunk eines alten Glases, ergab einen Bleioxydgehalt von 8,65 Proc. Bei näherer Erkundigung ergab sich, dafs dieses Glas von dem jetzigen Gasthausbesitzer vor 1$^1/_2$ Jahren nebst zwei gleichen, seither verunglückten Gläsern schon alt von seinem Vorgänger übernommen worden war, jedenfalls also von ehrwürdigem Alter ist und seine Entstehung einer Zeit verdankt, wo Dr. *Schultze* noch nicht an seine Glaskünste gedacht hat und in welcher in der That noch Bleisätze zu Prefsglas verarbeitet wurden.

Auch in Medizingläsern hat Dr. *Schultze* Blei gefunden. 6 Analysen ergaben ihm 0,23 bis 0,48 Proc. — im Durchschnitt 0,32 Proc. —. Dr. *Schultze* schickt seit der Zeit immer nur mit Steinkrügeln um Medizin in die Apotheke (S. 19 der Broschüre). Ich habe nun auch aus 6 Wiener Apotheken Medizinflaschen analysirt und Bleigehalte von unter 0,01 Proc. bis 0,16 Proc., durchschnittlich *0,07 Proc.* PbO gefunden. Dafs der Bleigehalt hier höher, als bei den Prefsgläsern, ist natürlich, da Medizinflaschen vielfach aus roherem Sulfatsatze, nicht wie die Prefsgläser zumeist mit bleifreier Melassenpotasche und Ammoniaksoda hergestellt werden.

Ja, selbst aus der Glasur Meifsner und böhmischer *Porzellan*-Krügel konnte Dr. *Schultze* mit 4procentigem Essig Blei auskochen!

In die Porzellanglasur *kann* doch nun *absolut* keine Spur Blei gelangen. Es gibt da wohl keine andere Erklärung, als dafs der Geist des Saturn über Dr. *Schultze*'s Arbeiten schweben mag.

Da das Blei somit abgethan, bleibt zur Frage der Geschmacksverschlechterung des Bieres in Gläsern, gegenüber Steinkrügen und namentlich gegenüber den hoch gepriesenen *Lichtinger*'schen Zinnkrügen, nach Dr. *Schultze* noch das Moment der Corrosion der Oberfläche überhaupt.

Ich habe, um da zu einem Vergleichsmafsstabe zu gelangen, da mir Lagerkeller und Hectoliter Bier nicht zur Verfügung stehen, die von Dr. *Schultze* selbst auch so warm angepriesene Methode des Auskochens mit 4procentigem Essig angewendet. Zwei meiner Biergläser gaben durch 7 Stunden mit 4procentigem Essig ausgekocht $^1/_4$ und $^1/_2$^{mg} Glassubstanz ab — direkt durch Abdampfen und Wägen bestimmt —; ein Steinkrügel in 2 Versuchen à 7 und 10 Stunden 3 und 4^{mg} —; ein *Lichtinger*'scher Zinnkrug ebenso durch 2 Stunden behandelt.

zeigte sich an der Oberfläche stark corrodirt: aus der Lösung konnten durch Schwefelwasserstoff 100mg Schwefelmetalle gefällt werden.

Dieselben Verhältnisse dürften wohl auch beim Bier statthaben und da drängt sich die Frage auf, warum die so intensiv schmeckenden Metallsalze vom Zinnkruge, in relativ so viel gröfserer Menge vorhanden, gar nicht schmeckbar und nur das Glas so sehr „bierschädigend“ sein soll.

„Anfangs allerdings,“ sagt Dr. *Schultze*, „hat das Bier im blanken Zinnkrug einen Metallgeschmack (!). Das verliert sich aber nach mehrmaligem Ausbrühen und hüte man sich später, diese Gefäfse innen blank zu putzen, das wäre ‚bierwidrig‘; man spüle sie nur aus, so dafs sich eine ‚gelbe Biersteinhaut‘ (!) ansetzen kann, dann schmeckt das Bier daraus ausgezeichnet.“

Die appetitreizende Wirkung dieser „Biersteinhaut“ dürfte wohl zu bezweifeln sein.

Wien, 20. Juni 1890.

Chemisches Laboratorium der Kunstgewerbeschule des K. K. Oesterreichischen Museums für Kunst und Industrie.

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes S. 77 d. Bd.)

V. *Schlämpe.*

Die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Kartoffelschlämpe ist nach den bei Gelegenheit von Fütterungsversuchen in den Jahren 1888 und 1889 an der Versuchsstation Halle untersuchten Kartoffelschlämpeproben eine sehr hohe. Es wurden bei 13 im J. 1888 und bei 12 in 1889 untersuchten Proben folgende Zahlen erhalten:

Von 100 Th. Stickstoff sind verdaulich

	1888	1889
Mittel	80,86	82,49
Minimum	72,20	80,34
Maximum	88,23	84,98

VI. *Apparate.*

Einen einfachen Siebapparat für Maische hat *E. Hesse*, Czerbienschin, construirt und patentiren lassen (D. R. P. Nr. 49658). Eine Abbildung und Beschreibung des Apparates gibt der Erfinder in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 2. Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einer cylinder- oder halbcylinderförmigen Siebtrommel, welche senkrecht im Vormaischbottich angebracht wird und zwar in der Nähe der Wand, so dafs das Rührwerk dadurch nicht behindert wird. Die Maischwürze strömt durch das Sieb und wird aus diesem durch einen die Bottichwand durchbrechenden Hahn abgelassen. Die Lochweite des Siebes ist so gewählt, dafs unaufgeschlossene Kartoffelstücke und andere

Unreinigkeiten in dem Vormaischbottich zurückbleiben und nur Gerstenhülsen mit in die Würze gelangen können. Der Apparat wird zum Absieben derjenigen Maische benutzt, welche zur Herstellung der Maischhefe Verwendung findet, und hat den Zweck, diese Maische von den als Träger für Bakterien dienenden und daher für die Hefe schädlichen Kartoffelstücken und Schalen zu befreien. In erster Linie ist der Apparat bei der Verarbeitung kranker Kartoffeln angezeigt, jedoch dürfte derselbe überall am Platze sein, wo es sich um die Erzeugung sehr concentrirter und treberreicher Maischen handelt. Der Preis beträgt nur 25 M. Als Vortheile gegenüber den jetzt für denselben Zweck gebräuchlichen Siebvorrichtungen führt der Verfasser für seinen Apparat die folgenden an: 1) Die abzuscheidenden Unreinlichkeiten und Treber verlassen den Vormaischbottich gar nicht. 2) Es wird fast nur die reine Würze abgeschieden, deshalb wirkt 3) bei Verarbeitung kranker Kartoffeln die mit dieser Maische hergestellte Hefe nicht schädlich auf die Ausbeute ein. 4) Die Reinigung ist äufserst leicht und bequem durch einfaches Abschlauchen in höchstens einer Minute zu bewerkstelligen. 5) Es kann in einem gegebenen Raume mehr Hefe producirt werden wie bisher, da der Inhalt des ganzen Hefegefässes fast nur aus Nährflüssigkeit besteht.

Sehr günstig äufsert sich über den Apparat ***R. Päge***, Jastrzembnik, in der genannten Zeitschrift, S. 53. Die Vortheile, die mit Einführung des ***Hesse***'schen Siebapparates verbunden sind, bestehen nach des Verfassers Ansicht erstens darin, dafs das Sieben der Maische mit diesem Apparate wohl überall regelmäfsig stattfinden wird, weil es sehr bequem auszuführen ist, zweitens findet eine Erhöhung der Ausbeute an Spiritus statt. Der Hauptsache nach wird diese Mehrausbeute darauf zurückzuführen sein, dafs die Maische bei dem ***Hesse***'schen Verfahren nur sehr wenig und lange nicht in dem Mafse abgekühlt wird, wie es bei den anderen bekannten Siebverfahren der Fall ist. Der Verfasser empfiehlt daher den Siebapparat für alle Brennereien zur Einführung, die keinen Entschalungsapparat, Patent ***Müller***, für heifse Maische haben, oder bei denen derselbe in zu weiter Entfernung vom Vormaischbottich aufgestellt ist.

Päge hat eine Lochweite von 3^{mm} etwas zu gering gefunden, worauf ***Hesse*** in der genannten Zeitschrift, S. 59, bemerkt, dafs Apparate mit 3 und 4^{mm}, überhaupt mit jeder gewünschten Lochweite geliefert werden; 4^{mm} wären jedoch auch für die dicksten Maischen ausreichend. ***Hesse*** führt noch als weiteren Vortheil seines Apparates an, dafs die gesiebte Würze so dünnflüssig ist, dafs es möglich ist, bei Herstellung der Hefe kein Wasser nehmen zu dürfen. Die Hefe wird nur aus wenigen Kilogramm Malz — für 1000^{l} Maischraum 5^{k} — und reiner gesiebter Maische hergestellt, wodurch 100^{l} Wasser gespart und Raum gewonnen wird, um 100^{l} Maische mehr, also steuerfrei unterzubringen.

Hierdurch werden 850 Literproc. gewonnen. Den Gewinn in Folge der besseren Vergährung veranschlagt *Hesse* auf 250 Literproc., mithin zusammen 1100 Literproc., was einem Reingewinn von 2,80 M. für den Bottich entsprechen würde.

Auch *Joh. Ernst Brauer* rühmt in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 98, dem *Hesse*'schen Apparat bequeme Handhabung, gute Arbeit und Solidität nach und bezeichnet ihn für Dickmaischbrennereien als ein sehr willkommenes, fast unentbehrliches Hilfsmittel. Ebenso wie auch *Päge* hält *Brauer* die Anbringung eines Hebelwerkes zur Bewegung der Schaber, wie solches der Erfinder seinem Apparate später hinzugefügt hat, für ganz nothwendig.

Ueber Erfahrungen mit dem Müller'schen Entschalungsapparate berichtet die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 82, nach Versuchen von *Hentze* in Taufkirchen. Derselbe bestimmte den Maischgehalt der Treber und fand ihn bei Kartoffelmaische zu 14,4, bei Maismaische zu 18,8 Proc. Extract. Um diese Verluste an Extract, welche durch Entfernung der Treber entstehen, zu vermeiden, läſst *Hentze* die Treber nochmals mit Wasser anfeuchten und durch die Schnecke des Entschalers auspressen; das Wasser dient als Einmaischwasser. Die so nochmals ausgepreſsten Treber halten nur 6,8 Proc. Extract zurück und es wird daher durch das Auspressen eine Mehrausbeute von 0,2 Proc. vom Maischraume erzielt. — Der Verfasser macht ferner folgende Mittheilungen über die Trebermengen. Beim Verarbeiten mit dem *Ellenberger*'schen Apparate werden aus 100^k Donaumais einschlieſslich des zur Maische gehörigen Malzes etwa 19^k Treber durch den Entschaler abgesondert, während aus 100^k sächsischen Zwiebelkartoffeln etwa 1^k,7 abgeschieden werden. Durch Entfernung von 1^k Treber werden 2^l Maischraum gewonnen, so daſs bei 4000^l Maischraum 125^k Mais und 19^k Malz mehr eingemaischt werden konnten; es ergibt dies für Maismaischen eine Mehrausbeute von 1,2 Proc. ohne Anwendung von beweglicher Gährbottichkühlung. Für Kartoffelmaischen stellt sich der Vortheil weniger groſs heraus.

Einen Hefemaisch-, Verzuckerungs-, Säuerungs- und Kühlapparat hat *Schoppe* in Schwieben construirt und zum Patent angemeldet und beschreibt denselben in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 82. Der Apparat ist so groſs gewählt, daſs sämmtliches an einem Tage zu verbrauchendes Hefegut darin eingemaischt werden kann. Gegenüber der bisherigen Methode der Hefebereitung in einzelnen Hefegefäſsen wird durch den Apparat und Prozeſs nach des Erfinders Ansicht erreicht: 1) Die Gewinnung einer gleichmäſsigen extractreichen Hefe, 2) eine gleichmäſsige Verzuckerung des gesammten Hefegutes, 3) durch die Trennung des erwärmenden und abkühlenden Mediums von dem Hefegut eine Reinzucht von Hefe, 4) eine gleichmäſsige Vergährung der Hauptmaischen. Es bedarf ferner keines Dampfmaischholzes, keiner

Hefefaſsumhüllung und keiner mechanischen Kühler; auf je einen Bottich Betrieb sind nur noch zwei Hefegefäſse erforderlich. Die Einführung des Verfahrens bedarf der Genehmigung der Provinzialsteuerdirektion, und es muſs eine genaue Beschreibung des Hefebereitungsverfahrens an das zuständige Hauptsteueramt vorangehen. Der Erfinder ist zu näherer Auskunft bereit und gestattet auch die Besichtigung des Apparates und Betriebes an Ort und Stelle.

Eine Beschreibung und Abbildung der Gährbottichkühler von *Gontard* in Mockau bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 18, nach *Märcker's Handbuch der Spiritusfabrikation*, fünfte Auflage, S. 558.

Apparat zur selbsthätigen Bewegung der Gähr- und Hefebottichkühler von *Wilhelm Wailand* in Rosenau bei Wahlstatt (D.R.P. Nr. 49 960 vom 25. Mai 1889).

Zerkleinerungsvorrichtung für Kartoffel- und Getreidemaischen von *Aug. Ronneburg* in Uelzen (D. R. P. Nr. 49 340 vom 16. April 1889).

Vacuumtrockenapparat für feste, breiige und krümelige Körper von *Emil Paſsburg* in Breslau (D. R. P. Nr. 49 905 vom 13. April 1888).

Verstellbare Spiritusvorlage von *H. Pardey* in Hannover (D. R. P. Nr. 49 660 vom 4. Mai 1889).

Eine neue Kartoffellegemaschine, construirt von *C. Schach* in Wubrigsberg bei Neutrebbin, wird in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 35, abgebildet und beschrieben. Nach einer Mittheilung von *Christiani* in Kerstenbruch soll die Maschine zur Zufriedenheit arbeiten.

Kartoffellegemaschine von *Jacob Angst* auf Bohl in Hüntwangen, Kanton Zürich (D. R. P. Nr. 49 266 vom 27. Oktober 1888).

Kartoffelerntemaschine von *Cyrus Roberts* in Three Rivers, Staat Michigan, Nordamerika (D. R. P. Nr. 49 579 vom 24. März 1889).

VII. *Analyse.*

Ueber die Bestimmung des Glycerins in vergohrenen Getränken in der Form von Nitroglycerin hat *F. Dickmann* Versuche angestellt. Der Verfasser glaubt, daſs diese noch nicht abgeschlossenen Versuche zu einem für die Praxis brauchbaren Verfahren führen werden. (*Wochenschrift für Brauerei* Bd. 6 S. 1178).

Ein neues Reagens für Rohrzucker und Traubenzucker, welches unter geeigneter Behandlung mit Glykose eine kirschrothe, mit Saccharose eine milchkaffeefarbene Färbung gibt, wird von *Matthieu Plessy* im *Journal des Fabricants de Sucre*, 1889 Nr. 42, angegeben. Man erhält dasselbe, indem man 34 Th. pulverisirtes salpetersaures Blei in 45 Th. geschmolzenem, salpetersaurem Ammoniak auflöst und der Masse 21 Th. pulverisirtes Bleioxyd hinzufügt.

Als *Erkennungsmittel für Dextrose* empfiehlt *Crismer* in der *Weinlaube*, 1889, 210, das *Safranin*. 2 bis 3^cc^ einer 0,1 proc. Safraninlösung werden mit 2 bis 3^cc^ 10 proc. Natronlauge und einigen Tropfen

der Dextroselösung erwärmt, bei 60 bis 65° tritt Entfärbung ein. Die milchige Flüssigkeit bildet beim Stehen an der Luft nach einiger Zeit an der Oberfläche wieder rothe Streifen, welche durch Wiederherstellung des Safranins durch Oxydation entstehen.

Zur *Phenylhydrazinzuckerprobe*. ***J. Geyer*** bestätigt in der ***Pharmaceutischen Zeitung*** 1889 34 683 die schon von ***Thierfelder*** gemachte Beobachtung, dafs glykuronsaures Kali mit Phenylhydrazin eine ganz ähnliche Verbindung eingeht wie Zucker. Die Reaction ist also nicht in allen Fällen zuverlässig.

Ueber Analyse der Zuckerarten haben ***E. Jungfleisch und L. Grimbert*** gearbeitet. (***Comptes rendus*** 109 867) die Versuche verfolgten den Zweck, den Einflufs zu studiren, welchen starke Säuren auf die Rotation der Lävulose und damit auf die Genauigkeit verschiedener Methoden der Zuckeranalyse ausüben. Nachdem ein solcher Einflufs festgestellt war, versuchten die Verfasser die Anwendung der Essigsäure zur Inversion und prüften die Einflüsse, welche verschiedene Salze und andere Stoffe auf die Wirkung der Essigsäure zur Inversion an Stelle starker Säuren ausüben.

Zur Bestimmung des Invertzuckers mit Soldaini's Reagens gibt ***E. Preufs*** in der ***Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie*** 1890 18 folgende Vorschrift. Das Reagens bereitet man am besten durch Eintragen von 15g,9 Kupfervitriol in eine heifse Lösung von 594g Kaliumdicarbonat und Auffüllen bis zu 2000cc, nachdem der ursprünglich entstandene Niederschlag sich gelöst hat und die Flüssigkeit erkaltet ist. Die Lösung hat ein spec. Gew. von 1,1789 und ist von befriedigender Haltbarkeit. 150cc des Reagens werden über freier Flamme zum Sieden erhitzt, die Invertzuckerlösung hinzugefügt und genau 10 Minuten gekocht. Innerhalb der Grenzen von 5 bis 80mg Invertzucker entsprechen demselben die folgenden Kupfermengen:

18.8	34,9	50,9	66,6	82,2	97,6	112,7	127,8mg	Kupfer
5	10	15	20	25	30	35	40 mg	Invertzucker
142,4	157,0	171,3	185.5	200.4	213,1	226.6	240,6mg	Kupfer
45	50	55	60	65	70	75	80 mg	Invertzucker.

Herzfeld mahnt in der ***Zeitschrift für Zuckerindustrie*** 1890 40 52 zur Vorsicht bei der allgemeinen Anwendung von Soldaini's Reagens an Stelle des *Fehling*'schen und macht auf die Verschiedenheiten beider aufmerksam. Das *Soldaini*'sche Reagens enthält nur ein Fünftel so viel Kupfer, ist daher in manchen Fällen unempfindlicher, es läfst bei starker Verdünnung Kupferoxyd fallen, besitzt ein geringeres Lösungsvermögen für Kalk, scheidet bei längerem Kochen erheblich mehr Kupferoxydul aus. Nach ***Herzfeld*** soll schon eine Kochdauer von 5 Minuten genügen. (Vgl. 1890 275 424.)

Die Anwendung der Elektrolyse bei der Zuckerbestimmung. Da manche Asbestsorten durch Kalilauge angegriffen werden, empfiehlt ***Formanek*** in der ***Böhmischen Zeitschrift für Zuckerindustrie*** 1890 14 178 das Kupfer-

oxydul auf Papier zu sammeln, nach dem Auswaschen in Salpetersäure zu lösen, die Lösung in eine Platinschale zu bringen und das Kupfer durch den Strom auszuscheiden. — Dieses Verfahren hat *Märcker* schon vor vielen Jahren vorgeschlagen und auch angewandt, auch Referent hat viel danach gearbeitet. Seit der Einführung der *Soxhlet*'schen Filtrirröhren wurde das Verfahren, welches seiner Zeit einen grofsen Fortschritt gegenüber der noch früher üblichen Methode der Ueberführung des Kupferoxyduls in Oxyd mittels Salpetersäure darstellte, jedoch verlassen, weil es umständlicher, kostspieliger und auch nicht ganz fehlerfrei ist, indem das Papier stets eine gewisse Menge Kupfer zurückhält, so dafs eine Correction nothwendig war. Den von *Formanek* gerügten Uebelstand des Asbestes kann man durch wiederholtes Auskochen mit Kalilauge und Salpetersäure meistens beseitigen; einige geringe Sorten werden allerdings auch durch diese Behandlung nicht brauchbar und sind daher zur Herstellung der Filtrirröhren überhaupt nicht zu verwenden. (Der Ref.)

Ueber die Bestimmung der Raffinose im Rohrzucker und in der Melasse liegen neuere Arbeiten von *Th. Breyer*, *A. Herzfeld, Preufs*, *Dammüller*, *J. Wortmann*, *J. W. Gunning und Lindet* vor, über welche in *Biedermanns Centralblatt für Agriculturchemie* Bd. 19 S. 130 berichtet wird.

Ein Verfahren zur Titration des Alkohols und des Aldehyds durch Chromsäure beschreibt *Robert Bourcart in Société Industries de Mulhouse* 59 558.

Derselbe berichtet im *Moniteur Industriel* 1890 27 über eine *Modification des von Röse angegebenen Verfahrens zur Bestimmung des Alkohols mittels Permanganat* (vgl. 1888 **269** 424). Der Verfasser hat nach der Vorschrift von *Röse* keine befriedigenden Zahlen erhalten und daher das Verfahren in der Weise modificirt, dafs er statt concentrirter Schwefelsäure eine mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnte anwendet und die Zersetzung durch Regulirung der Temperatur so leitet, dafs der Alkohol nicht vollständig, sondern nur so weit oxydirt wird, dafs auf ein Molekül Alkohol nur 3 Moleküle Sauerstoff kommen. Die vom Verfasser nach diesem Verfahren erhaltenen Zahlen zeigen mit den pyknometrischen Bestimmungen eine befriedigende Uebereinstimmung.

Zur Kenntnifs der Spirituskörper. H. Bornträger fand, dafs beim Schütteln von 30procentigem Rohspiritus mit Chloroform Amylalkohol, Acetal, Aldehyd und Gährungsbutylalkohol in die Ausschüttelung übergehen, während Aethylalkohol, Essigsäure, tertiärer Butylalkohol und normaler Propylalkohol obenauf schwimmen. (*Zeitschrift für analytische Chemie* Bd. 28 S. 670.)

Ein Preisausschreiben behufs Ermittelung einer *Methode zur Untersuchung der Prefshefe* in Bezug auf Beimischung von Bierhefe hat der Verein der Kornbrennereibesitzer und der Prefshefefabrikanten Deutschlands erlassen. Der Preis für die prämiirte Arbeit beträgt 500 M. Ar-

beiten sind, mit einem Motto versehen, bis zum 2. Januar 1891 an den Vorsitzenden des Vereins, *B. v. Gillhaufsen* in Bonn, einzusenden. Näheres darüber siehe *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 13 S. 69.

VIII. *Allgemeines und Theoretisches.*

Einen neuen Zucker mit aromatischem Kern, welcher im Handel unter dem Namen Pinit vorkommt und aus dem Harze von Pinus Lambertiana stammt, hat *Maquenne* untersucht und *β-Pinit* genannt. Wahrscheinlich ist derselbe identisch mit dem Sennit. Durch Zersetzung mit Jodwasserstoffsäure entsteht daraus ein dem Inosit isomerer Körper, der *β-Inosit*. (*Comptes rendus* 109 812.) *Ch. Combes* hält den *β*-Pinit für identisch mit dem von *Girard* aus dem Kautschuck gewonnenen Matezit, die daraus durch Jodwasserstoff entstehende Matezodambose ist nach seiner Ansicht identisch mit dem *β*-Inosit *Maquenne*'s. (*Ebendaselbst* 110 46.)

Zwei neue Zuckerarten hat *C. Tauret* aus Quebracho dargestellt. Der aus der Quebrachorinde — Aspidosperma Quebracho — gewonnene Zucker, welchen Verfasser Quebrachit nennt, hat die Formel $C_7H_{14}O_6$, mit Jodwasserstoff gibt er einen linksdrehenden Inosit, $C_6H_{12}O_6$. (*Comptes rendus* 109 908.) Nach einer Mittheilung im *Sitzungsbericht der Société Chimique de Paris* vom 24. Januar 1890 haben *Tauret* und *Maquenne* durch Mischen der Lösungen der von ihnen erhaltenen rechts- und linksdrehenden Inosite einen *inactiven Inosit* dargestellt, dessen Eigenschaften von denen seiner Componenten, aus welchen er entstand, völlig verschieden sind. Endlich berichtet *Maquenne* in einer weiteren Arbeit (in *Comptes rendus* 110 603) über *neue Beziehungen zwischen den Zuckerarten und den Furfurolverbindungen*, sowie über die *Zusammensetzung des Methylfurfurols und des Isodulcits.*

Ueber Mannose. C. Fischer und J. Hirschberger bringen in einer Arbeit in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft* 1890 3218 weitere Beweise für die von ihnen behauptete Identität der Mannose mit der Seminose (vgl. 1890 **275** 133). Es gelang den Verfassern auch durch Gährung der aus Steinnufs dargestellten Mannose mit Bierhefe Aethylalkohol zu gewinnen. Auch direkt aus den Steinnufsabfällen, ohne vorherige Darstellung des Zuckers, kann man Alkohol gewinnen, indem man die aus den Steinnufsschalen mit 6procentiger Salzsäure dargestellte Zuckerlösung mit Kalk neutralisirt und mit Bierhefe vergährt. Da die Steinnufsabfälle bis 33 Procent Zucker liefern und 100^k davon nur 1,6 bis 2 M. kosten, dürften dieselben vielleicht mit Vortheil als Rohmaterial zu verwenden sein. In einer anderen Abhandlung, *ebendaselbst* 1890 23 370, bringt *Fischer* wichtige Beiträge zur *Synthese der Mannose und Lävulose.*

Sorbit haben *C. Vincent und Delachanal* als Bestandtheil aller Früchte der Rosaceen gefunden. Besonders reich daran sind Birnen, Kirschen und Pflaumen, von denen 1^k etwa 8^g Sorbit liefert. Die Verfasser be-

richten noch über eingehendere von ihnen ausgeführte Untersuchungen des Sorbits. (*Comptes rendus* 109 676.)

Ueber das Vorkommen und den Ursprung der Raffinose in Melassen und Zuckerproducten liegen Untersuchungen von *v. Lippmann*, *A. Herzfeld*, *Cech*, *Beythien*, *Parcus* und *B. Tollens* vor, über welche in *Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie* Bd. 18 S. 856 berichtet wird. Es stehen sich über den Ursprung der Raffinose zwei Ansichten gegenüber. Nach der einen, welche besonders *v. Lippmann* vertritt, ist die Raffinose bereits in dem Rübensaft enthalten, nach der anderen bildet sich dieselbe aus dem Rohrzucker durch Einwirkung des Kalks und Strontians. Die neuesten Versuche von *Beythien*, *Parcus* und *Tollens* haben die letztere Annahme als unhaltbar erwiesen und die von *v. Lippmann* vertretene Ansicht, dafs die Raffinose schon in der Rübe vorhanden ist, bestätigt.

Die Gährungsproducte der Raffinose untersuchte *J. Jesser.* (*Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie* 1889 6.) Der Verfasser glaubt durch seine Versuche bestätigt zu haben, dafs sich bei der Gährung raffinosehaltiger Producte schwer vergährbare Melibiose bildet, und vermuthet daher, dafs die Ursache eines guten Theiles der sogen. schwervergährbaren Melassen im Raffinosegehalt derselben zu suchen ist. Die *Chemikerzeitung* Bd. 14 S. 74 hält diese Annahme für nicht zutreffend, einmal, weil die grofse Praxis keinerlei Beweise für die Schwergährigkeit der raffinosereichen Melassen der deutschen Strontian-Entzuckerungsfabriken geliefert hat, andererseits, weil die Versuche von *Tollens* gezeigt haben, dafs Raffinose von kräftiger Hefe leicht und vollständig vergohren wird. (Vgl. auch die Untersuchungen von *Loiseau* 1890 **275** 428.)

Ueber eine reine Gährung des Mannits und Glycerins berichten *F. P. Frankland und J. J. Fox* in *Proceedings of the Royal Society London* 1889 345. Die Verfasser isolirten aus Schafmist einen Mikroorganismus, Bacillus ethaceticus, welcher in einigen Kohlehydraten und mehrwerthigen Alkoholen kräftige Gährung hervorzurufen vermag und insbesondere in Mannit- und Glycerinlösungen verhältnifsmäfsig reichliche Mengen von Aethylalkohol und Essigsäure producirt. Der Bacillus vergährt Mannit und Glycerin unter Erzeugung derselben Stoffe: Aethylalkohol und Essigsäure, nebst Spuren von Ameisen- und Bernsteinsäure, die beiden ersteren in constant bleibendem Molekularverhältnifs. Die Zersetzung bleibt unvollkommen, diejenige des Glycerins in höherem Grade als die des Mannits. Beide Stoffe sind unter den Gährungsproducten noch in namhaften Mengen vorhanden. Der Mikroorganismus vergährt ferner kräftig Traubenzucker, langsamer Rohrzucker, Milchzucker, Stärke und Calciumglycerat. Ob der Bacillus ethaceticus mit dem *Fitz*'schen paarweise gelagerten Bacillus identisch ist, welcher Glycerin unter Bildung von Aethylalkohol und geringen Mengen von Ameisen- und Bernsteinsäure vergährt, mufs dahingestellt bleiben.

Ueber die Fällbarkeit colloidaler Kohlehydrate durch Salze veröffentlicht *J. Pohl* Untersuchungen in der *Zeitschrift für physiologische Chemie* Bd. 14 151. Danach kann man in Lösung befindliche colloidale Kohlehydrate, z. B. lösliche Stärke oder Dextrin, durch Sättigen mit verschiedenen Salzen, wie Natrium-, Magnesium-, Ammoniumsulfat oder Ammoniumphosphat als flockige Niederschläge fällen, welche durch Diffusion salzfrei gemacht werden können.

Ueber die Einwirkung von Diastase auf unverkleisterte Stärke berichtet die *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 13 S. 18 nach einer Abhandlung von *Lintner* im *Brauer- und Mälzerkalender. Lintner* liefs auf unveränderte lufttrockene Stärke einen aus Darrmalz bereiteten Malzauszug 4 Stunden bei 50, 55, 60 und 65° einwirken, alsdann wurde auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllt, zur Entfernung der ungelöst gebliebenen Stärke filtrirt, ein Theil des Filtrats invertirt, darin Dextrose bestimmt und auf Stärke umgerechnet. Von 100 Theilen Stärketrockensubstanz waren umgewandelt:

von:	bei 50°	55°	60°	65°	Verkleisterungs-temperatur
Kartoffelstärke . .	0,13	5,03	52,68	90,34	65°
Reisstärke	6,58	9,68	19,68	31,14	80°
Gerstenstärke . . .	12,13	53,30	92,81	96,24	80°
Grünmalzstärke . .	29,70	58,56	92,13	96,26	85°
Darrmalzstärke . .	13,07	56,02	91,70	93,62	80°
Weizenstärke . . .	—	62,23	91,08	94,58	80°

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich ist, wird die Kartoffelstärke in der That erst bei Erreichung der Verkleisterungstemperatur in erheblichem Mafse umgewandelt. Dasselbe gilt offenbar auch von der Reisstärke, welche wohl am besten gleich durch Kochen für die Umwandlung durch Diastase vorbereitet wird, da ihre Verkleisterungstemperatur sehr hoch liegt.

Maisstärke wird sich voraussichtlich der Reisstärke ähnlich verhalten. Gersten-, Darrmalz-, Grünmalz- und Weizenstärke zeigen bei niedrigen Temperaturen schon eine bedeutend höhere Aufschliefsung als die Kartoffelstärke, bei 65° ist die Aufschliefsung fast vollständig, doch sind für eine völlige Aufschliefsung jedenfalls noch die Temperaturen von 65 bis 70° und darüber von Bedeutung. Auf die um 2,6 Proc. geringere Aufschliefsung der Darrmalzstärke gegenüber der Grünmalz- und Gerstenstärke will der Verfasser kein Gewicht legen und besonders da die Versuche nur mit einer Sorte Malzstärke angestellt sind, nicht den Schlufs ziehen, dafs die Darrmalzstärke weniger leicht aufschliefsbar ist, obgleich andererseits die Möglichkeit, dafs durch das Darren die Stärke ungünstig beeinflufst wird, nicht ausgeschlossen ist, da in extremen Fällen, bei Glasmalzbildung, ein derartiger ungünstiger Einfluss thatsächlich vorhanden ist. Die vielfach verbreitete Annahme, dafs die durch die Keimung corrodirte Stärke des Malzes leichter aufgeschlossen wird als die der Gerste, wird durch diese Versuche nicht bestätigt, denn nur bei den

niedrigen Temperaturen von 50 und 55° zeigte die Malzstärke, und zwar auch nur die des Grünmalzes, eine bessere Aufschliefsung. Dagegen ist es selbstverständlich und steht in keinem Widerspruch zu diesen Versuchen, dafs die Malzbereitung indirekt durch Lockerung des Zellgewebes, wodurch die Stärke bei der nachherigen Zerkleinerung leichter blofsgelegt wird, günstig auf die Aufschliefsung der Stärke bei der Verarbeitung des Malzes einwirkt.

Studien über Diastase veröffentlicht *H. Petzholdt* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 13 S. 89. Bekanntlich rührt vom Verfasser die Beobachtung her, dafs die Schädigung, welche die Diastase beim Erhitzen erleidet, durch die Gegenwart von Zucker um so mehr vermindert wird, je mehr Zucker vorhanden ist (vgl. 1887 **266** 427). Diese Beobachtung machte der Verfasser, als er die Malzlösung vor dem Erhitzen auf 61,25° mit invertrirter Maische versetzte, in welchem Falle dann eine wesentliche geringere Schädigung durch das Erhitzen eintrat. Es war nun die Frage, welcher Bestandtheil der Maische diesen Schutz gewährte. Zu diesem Zweck wiederholte der Verfasser den Versuch, indem er statt der Maische Maltose und Rohrzucker hinzusetzte: es zeigte sich nun, dafs die Maltose schon in geringer Menge denselben Schutz bewirkt, dagegen der Rohrzucker eine solche schützende Wirkung der Diastase gegenüber nicht besitzt. Dextrin wurde in dieser Richtung nicht geprüft. Versuche zur Ermittelung der Temperaturen, bei welchen die Diastase geschädigt wird, ergaben, dafs unter den vorliegenden Versuchsbedingungen ein vorheriges Erhitzen des Malzauszuges bis auf 58,75° bei der nachherigen Verwendung desselben zur Zuckerbildung nicht von wesentlichem Schaden war, soweit es sich um die Alkoholbildung handelt, dagegen trat bei 61,25° bereits eine erhebliche Schädigung ein.

Eine weitere Versuchsreihe wurde zur Entscheidung der Frage ausgeführt, ob eine gröfsere Zuckermenge gebildet wird, wenn man das ganze Malzquantum nach dem Ausblasen zu der gedämpften Masse hinzufügt, oder wenn man einen Theil des Malzes vorher in den Vormaischbottich bringt. Es zeigte sich bei allen Versuchen, dafs im ersten Falle, also wenn das Malz auf einmal zugesetzt wurde, stets eine, wenn auch nur geringe Menge Zucker und dementsprechend auch Alkohol mehr gebildet wurde.

Endlich suchte der Verfasser zu ermitteln, ob sich ein Unterschied in der Zuckerbildung constatiren läfst, wenn man in der Weise arbeitet, dafs man entweder den ganzen Stärkekleister oder erst einen Theil und später den Rest der verkleisterten Stärke zu dem Malzauszug gibt. Dieser Versuch stellte also eine Nachahmung im ersten Falle des *Hollefreund*'schen, im zweiten Falle des *Henze*'schen Verfahrens dar. Das Resultat war, dafs, als der Malzauszug zur gesammten Stärke gegeben wurde, ein wenig mehr Zucker gebildet wurde, jedoch war der Unter-

schied im Zuckergehalt sowohl als auch in der Menge des gebildeten Alkohols nur ein sehr geringer und kaum von Bedeutung.

Die Diastase hält *H. P. Wijsman* auf Grund von ihm ausgeführter Versuche für ein Gemenge von zwei Enzymen, welche er Maltase und Dextrinase nennt. Die Umwandlung der Stärke vollzieht sich nach Ansicht des Verfassers in der Weise, daſs durch die Maltase Erythrogranulose und Maltose gebildet wird, die Erythrogranulose wird dann durch die Dextrinase in Leukodextrin übergeführt, andererseits erzeugt die Dextrinase aus der Stärke Maltodextrin, welches durch die Maltase in Maltose übergeführt wird. (Nach einem Bericht der *Chemikerzeitung* Bd. 14 S. 68.)

Beiträge zur Kenntniſs der invertirenden Fermente bringt eine umfangreiche Arbeit, welche *O. Kellner*, *Y. Mori und M. Nagaoka* in der *Zeitschrift für physiologische Chemie* Bd. 14 297 veröffentlichen. Die Verfasser untersuchten eine in Japan und China zur Bereitung von gegohrenen Nahrungs- und Genuſsmitteln vielfach angewendete stärkeumbildende Substanz, das *Koji*, welches aus gedämpftem Reis oder Gerste durch Aussaat der Sporen eines Pilzes — Eurotium Oryzae *Ahlbg.* — gewonnen wird. Schon die Untersuchung eines frisch mit Sporen besäeten Materials und andererseits des nach der Bildung des Mycels fertigen Koji, welche in dem Koji eine beträchtliche Zunahme an Glykose und Maltose ergab, deutete darauf hin, daſs das durch den Pilz erzeugte Ferment eine starke Einwirkung auf Stärkemehl besitzen muſste. Die Verfasser prüften nun die Wirkung des Fermentes auf verschiedene Kohlehydrate, indem sie ein aus frischem Koji bereitetes Extract 2 bis 3 Stunden bei 40 bis 50^0 auf die Lösungen verschiedener Kohlehydrate einwirken lieſsen. Diese Versuche hatten folgendes Ergebniſs: von Rohrzucker werden durch Kojiauszug etwa 70 Proc. invertirt, auf Milchzucker wirkt das Ferment nicht ein, Maltose wird über 70 Proc. in Dextrose übergeführt, Inulin wird wahrscheinlich nicht verändert, aus verkleisterter Stärke wurde ein Gemenge von Maltose und Dextrose erhalten. Das Koji enthält also ein kräftig wirkendes Ferment, welches aber von der Malzdiastase sowohl wie von dem Invertin vollständig verschieden ist. Schlecht gelüftetes Koji wird durch Anhäufung von Milchsäure unwirksam. Diese Beobachtung veranlaſste die Verfasser, den Einfluſs der Milchsäure auf das Kojiferment, welches sie *Invertase* nennen, zu prüfen. Diese Versuche ergaben, daſs 0,05 Proc. Milchsäure einen günstigen Einfluſs ausübt (ebenso wie nach *Kjeldahl*'s Beobachtung auf die Diastase), 0,1 Proc. Milchsäure und darüber schwächt dagegen die Wirkung des Ferments allmählich ab, 0,6 bis 0,7 Proc. heben die Inversion des Rohrzuckers durch die Invertase ganz auf, groſse Mengen Milchsäure, wie 2 Proc., tödten das Ferment, so daſs es auch nach der Neutralisation unwirksam bleibt. Endlich prüften die Verfasser noch den Einfluſs des Kochsalzes auf die Wirkung der Invertase zur Umwandlung der gelösten Stärke

und fanden dabei, dafs die Invertase zwar sehr empfindlich ist gegen Beimischungen von Kochsalz zu ihren Lösungen, dafs aber die saccharificirende Wirkung selbst durch Gegenwart von 15 bis 20 Proc. Kochsalz nicht gänzlich aufgehoben wird.

Um auch in Bezug auf das *Invertin*, dessen invertirende Eigenschaften noch nicht genügend erforscht waren, die Verschiedenheit des Kojifermentes sicher festzustellen, unterzogen die Verfasser in einer anderen Versuchsreihe das Invertin einer eingehenden Prüfung. Zu diesem Zweck wurde aus 300g frischer reiner Unterhefe 0l,5 wässeriges Extract gewonnen und davon 1 Volumen auf 2 Volumina der Kohlehydratlösungen 3 Stunden bei 40 bis 50⁰ einwirken gelassen. Es zeigte sich in Uebereinstimmung mit *Hoppe-Seyler und Barth* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* Bd. 4 S. 810 und Bd. 11 S. 474), dafs Rohrzucker durch Invertin vollständig invertirt wird. Dagegen erwies sich das Invertin auf Milchzucker als wirkungslos, Maltose und Inulin wurden ebenfalls nicht verändert. Zur Einwirkung auf Stärke wurde das Invertin durch Ausfällung mit Alkohol von reducirenden Stoffen befreit, ebenso die Stärke. Die wässerige Lösung des gereinigten Invertins war auf Stärkekleister nach mehrstündigem Erwärmen auf 45⁰ ohne jede Einwirkung.

Die beiden der Untersuchung unterworfenen Fermente stimmen also hinsichtlich ihrer Wirkung auf Rohrzucker überein. Milchzucker, Inulin, Maltose und Stärke bleiben unter dem Einflusse des Invertins unverändert, während die beiden letzteren Kohlehydrate von dem Ferment des Koji hydratisirt werden. Unter den bis jetzt bekannten invertirenden Fermenten scheint also das Koji die kräftigste Wirkung zu äufsern. Die Verfasser lassen es einstweilen dahingestellt, ob die Invertase ein einheitlicher Körper ist oder etwa aus mehreren Fermenten besteht, auch wollen sie nicht behaupten, dafs die Invertase nur von Eurotium Oryzae *Ahlbg.* erzeugt wird, sondern neigen zu der Ansicht, dafs auch andere Pilze derselben oder verwandter Ordnungen jenes Ferment zu bilden vermögen. (Schlufs folgt.)

Physikalischer Verein.

Nach dem Jahresbericht[1] für das Rechnungsjahr 1888/89 hat der *Physikalische Verein* zu Frankfurt a. M. 426 Mitglieder. Das Vermögen des Vereins ist seit 1885 von 51000 M. auf 140000 M. gewachsen. Durch gröfsere Ausgaben im neuen, vor zwei Jahren bezogenen Vereinshause, und durch die neu gegründete, am 24. April v. J. eröffnete elektrotechnische Anstalt ist das jährliche Budget auf 20000 M. gestiegen, zu welchem Bedarf der Staat 2000 M., die Stadt 3500 M. beisteuert. Der ausführliche, ein reges Vereinsleben bekundende Jahresbericht enthält das Programm und den Lehrplan der genannten elektrotechnischen Lehranstalt, ein Verzeichnifs der im Vereine gehaltenen Vorlesungen, Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium und meteoro-

[1] Frankfurt a. M. bei *C. Naumann.*

logische Arbeiten. Den letzteren Arbeiten sind umfangreiche Tabellen und Diagramme über vom Verein veranlafste Beobachtungen beigegeben.

Deutsche Eisenerze.

Nach einer Mittheilung in „*Stahl und Eisen*" 1890 S. 372 schätzt *Wedding* die Luxemburger Minetten auf einen Vorrath für 80, die Lothringer auf 150 bis 300 Jahre. Die Siegerländer Spatheisensteine sind noch als unerschöpflich anzusehen und die Lahnerze werden noch für ein Jahrhundert ausreichen. Oberschlesien steht an der Grenze der Leistungsfähigkeit und dürften auch hier die Erze in einem Jahrhundert zur Neige gehen. Ilseder Erze reichen noch für 220 Jahre, Osnabrücker für 60. Nur wenige der deutschen Erze eignen sich für Erzeugung von Giefserei- und Bessemer-Roheisen, für ersteres zum Theil nur die Lahnerze, ganz die des Mittelharzes, zu letzterem nur die Osnabrücker Erze, so dafs es zur Darstellung des Bessemer-Roheisens der Einführung fremder Erze bedarf. Die Siegerländer Erze liefern Spiegeleisen und Weifsstrahl, die Minetten und die Ilseder Erze Thomas-Roheisen, alle anderen Erze *ohne* phosphorhaltige Zuschläge nur Puddel-Roheisen, *mit* solchen Thomas-Roheisen. Der Hapttheil des deutschen Eisenhüttengewerbes stützt sich auf die Verwerthung der Minette und dieselbe spielt mit ihrem Antheil von fast 57 Proc. der gesammten Eisenerzförderung eine weit wichtigere Rolle, als die Förderung des Obernsees mit nicht ganz 40 Proc. in den Vereinigten Staaten und eine gleiche wie die Förderung des Cleveland-Districtes in Grofsbritannien.

Vergleichsschiefsen zwischen Krupp'schen und Bange'schen Geschützen.

Ueber ein solches ist nach dem chilenischen Blatte „*Ferrocarril*" folgendes zu berichten: Zuerst wurden mit Feldgeschützen auf 1000m Entfernung von jedem Geschütz 25 Schufs abgegeben. Von der *Bange*-Kanone trafen 16 das Ziel sehr zerstreut über die ganze Fläche, während von der *Krupp*-Kanone 19 Treffer mit bedeutend weniger Streuung waren. Beim Probeschiefsen mit Berggeschützen wurden aus jedem Geschütz 20 Granaten und 20 Shrapnels in einer Entfernung von 1500m auf drei Ziele von 20m Breite und 2m,70 Höhe, die je 20m hintereinander entfernt standen, abgefeuert. Das Feuern begann auf Commando aus beiden Geschützen zugleich. Die *Krupp*-Kanone gebrauchte zum Abfeuern der 20 Granaten 17½ Minuten, während bei der *Bange*-Kanone 24 Minuten nöthig waren. Das Ergebnifs war folgendes: erstes Ziel *Krupp* 180 Punkte, *Bange* 101; zweites Ziel *Krupp* 132, Bange 34; drittes *Krupp* 45, *Bange* 11. Gesammtwirkung: *Krupp* 357 Punkte, *Bange* 146. Zum Abfeuern der Shrapnels gebrauchte *Krupp* 24 Minuten und *Bange* 62 Minuten. Die Wirkung war folgende: erstes Ziel *Krupp* 327 Punkte, *Bange* 134; zweites *Krupp* 215, *Bange* 82; drittes *Krupp* 120, *Bange* 35. Gesammtwirkung also *Krupp* 662 Punkte, *Bange* 251. Es mufs noch bemerkt werden, dafs verschiedene Shrapnels in der *Bange*-Kanone platzten, ein Beweis, dafs das Schiefsmaterial sowohl als das System bei *Bange* schwerwiegende Uebelstände aufweist. Ein weiteres Probeschiefsen fand einige Tage später mit Feldgeschützen und Granaten statt. Die *Krupp*-Kanone gebrauchte, um 20 Granaten abzufeuern, 28 Minuten, während die *Bange*-Kanone sogar 1 Stunde und 32 Minuten bedurfte. Die Ziele und Entfernungen waren dieselben wie früher und die Wirkung folgende; erstes Ziel *Krupp* 692 Punkte, *Bange* 359; zweites *Krupp* 643, *Bange* 514; drittes *Krupp* 304, *Bange* 519. Gesammtwirkung: *Krupp* 1639 Punkte und *Bange* 1392. Von den Geschossen der *Krupp*-Kanone auf das erste Ziel platzten 4 Granaten im Ziel, zerstörten es in grofser Ausdehnung und schlugen 4 grofse Löcher hinein, während dies bei der *Bange*-Kanone nur bei einem Schufs vorkam. Nach den europäischen Regeln werden für jeden Schufs, der ein solches Loch in das Ziel schlägt, 100 Punkte gerechnet. So ergaben sich für *Krupp* noch 400 Punkte und für *Bange* 100, was zu obiger Gesammtwirkung gezählt für *Krupp* 2039 Punkte und für *Bange* 1492 Punkte, also 547 Punkte zu Gunsten *Krupp*'s ergab. Hierauf sollte ein Probeschiefsen mit je 20 Shrapnels aus jeder Kanone erfolgen. Nachdem jedoch aus der *Krupp*-Kanone 10 Schüsse in 14 Minuten abgefeuert worden waren, welche auf dem Ziel 645 Punkte ergaben, wurde auf Befehl des Vorsitzenden der Commission, Generals Gana, das Schiefsen einge-

stellt, weil von den sieben Schüssen der *Bange*-Kanone nur zwei das Ziel getroffen hatten, da fünf Schüsse in der Kanone selbst geplatzt waren. Darauf trat die Commission zusammen und erklärte einstimmig, dafs eine Probe bei Schiefsmaterialien von solcher Verschiedenheit unnütz sei. Der Vertreter *Krupp's* stellte der chilenischen Regierung sein ganzes noch übriges Schiefsmaterial zu weiteren Versuchen zur Verfügung. (Durch *Uhland's techn. Rundschau.*)

Das Härten von Gegenständen aus Papierstoff.

Vielfach werden Gegenstände für den Haus- und gewerblichen Gebrauch von gehärtetem Papierstoff hergestellt und finden wegen ihrer Unzerbrechlichkeit willige Aufnahme. Die Herstellung wird bei uns meist als Fabrikgeheimnifs behandelt.

Die *Papierzeitung* theilt ein in Amerika patentirtes verbessertes Verfahren zum Härten von Papierstoff-Gegenständen mit, nach welchem gleiche Gewichtstheile Leinöl und Colophonium in einem gleichen Volumen Naphta oder einem anderen Lösungsmittel gelöst werden. Der zu härtende Gegenstand wird, nachdem die hygroskopische Feuchtigkeit ausgetrieben ist, so lange darin eingetaucht, bis keine Blasen mehr entstehen. Bei Benutzung von Naphta verwendet man wegen der Flüchtigkeit desselben geschlossene Kessel. Da die Lösung von Leinöl und Colophonium in Naphta sehr dünnflüssig ist, so dringt dieselbe mit Leichtigkeit in den Gegenstand ein und tränkt dessen ganze Masse durchaus gleichmäfsig, was nach dem früheren Verfahren (Verwendung von Leinöl und Colophonium direkt, d. h. ohne Lösungsmittel) nicht der Fall war. Nach beendeter Tränkung wird der Gegenstand aus dem Bade genommen und das Naphta aus letzterem durch freiwillige Verdunstung oder künstliche Wärme ausgetrieben, wobei sich ebenfalls die Verwendung eines geschlossenen Kessels empfiehlt, um das verdampfende Naphta wieder zu gewinnen. Der Gegenstand mufs nunmehr etwa drei Stunden in einem mit Luftzufuhr versehenen Ofen bei etwa 133° trocknen, bis keine Dämpfe von oxydirendem Oel mehr entweichen. Hierdurch wird das Leinöl in der ganzen Masse oxydirt und dieselbe undurchdringlich für Feuchtigkeit gemacht. Der Gegenstand hat jetzt ein kornähnliches Gefüge, ist leicht und porös, aber wasserdicht, zugleich sehr biegsam und elastisch.

Eine Wiederholung des Verfahrens, ohne Naphta, verschliefst die Poren vollständig und macht den Gegenstand in seiner Masse der Feuchtigkeit gänzlich unzugänglich.

Steinerner Brückenbogen.

Ein Brückenbogen von der bemerkenswerthen Spannweite von 45m,7 wurde nach *Engineering News* vom 21. Juni 1890 in Elyria, Ohio, Nordamerika, gebaut. Der Bogen hat 7315mm Pfeilhöhe, 39m,38 Radius, für die innere Laibungsfläche im Scheitel 1145 und am Widerlager 1375mm Gewölbestärke. Als Baumaterial diente an Ort und Stelle gewonnener Sandstein.

Herstellung dichter Kupfergüsse.

Dieselben werden in der Metallgiefserei von *Dango und Dienenthal* zu Siegen-Sieghütte dadurch erzielt, dafs man Kupfer in einem Graphittiegel mit dicht verschmiertem Deckel, welcher eine mit einem Lehmpfropfen zu verschliefsende kleine Oeffnung hat, im Windofen einschmilzt, nach Entfernung des Lehmpfropfens controlirt, ob die Schmelzung stattgefunden hat, die Oeffnung aber rasch wieder verschliefst, damit das Kupfer keine schweflige Säure aus den Feuergasen absorbirt. Man nimmt jetzt den Tiegel aus dem Ofen und fügt nach abgenommenem Deckel so oft reines Phosphorkupfer hinzu, bis eine genommene Löffelprobe beim Erkalten nicht mehr steigt und einen dichten Bruch zeigt.

Bücher-Anzeigen.

Stammer K., Dr., **Muster, Herstellungsweise und Zusammensetzung von 24 Verbrauchszuckern. Magdeburg 1890. Verlagsbuchhandlung von Albert Rathke. Preis 8 Mk.**

So viel auch auf dem Gebiete der Waarenkunde und praktischen Fabrikenkunde in der Gegenwart geleistet ist, so auffällig bleibt es, dafs gerade bei volkswirthschaftlich und technologisch sehr wichtigen Producten der chemischen Industrie trotz der gewaltigen Fortschritte des letzten Jahrzehntes noch recht merkliche Lücken bestehen. Dies ist in Fachkreisen seit langer Zeit in hohem Grade in Bezug auf die verschiedenen *Zuckersorten des Handels* empfunden worden. Hier herrscht zur Zeit noch durchaus nicht die wünschenswerthe Einheitlichkeit und Sicherheit in der Bezeichnung, welche man bei den Massen, in welchen diese Producte auf den Markt geworfen werden, erwarten müfste, und daher erklären sich die oft weit aus einander gehenden Angaben über einen Zucker von bestimmtem Handelsnamen. Dieser Uebelstand macht sich namentlich in Laboratorien geltend, welche sehr verschiedene Handelszucker zu untersuchen haben. Andererseits hat das Fehlen von allgemein anerkannten Standmustern für Handelszucker die analytischen Chemiker dazu verleitet, meist allein nach der quantitativen chemischen Analyse den Zucker zu beurtheilen, während doch in vielen Fällen auch der eigenthümliche Geruch, welcher dem Zucker je nach der Fabrikationsmethode noch anhaftet, die Modification des Zuckergeschmackes (ob rein süfs, honigartig, durch den Geschmack des Kalks und der Salze ungünstig beeinflufst u. s. w.), die verschiedene Abtönung der Farbe, der Umstand, ob das Fabrikat mehr oder weniger frei ist von mechanisch beigemengten Fremdkörperchen, ob es eine absolut krystallklare Lösung gibt oder nicht, für den *Gebrauch*, für die *Verwendung* durchaus nicht gleichgültig ist. Es ist daher lebhaft zu begrüfsen, dafs der bekannte Verfasser des „Lehrbuches der Zuckerfabrikation“ und der „Jahresberichte des Vereins für die Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches“, welcher allen Fortschritten der Neuzeit beständig gefolgt ist und reiche Erfahrung auch in der Praxis des Laboratoriums besitzt, es unternommen hat, der Zuckerindustrie hier einen weiteren Dienst zu leisten. Die mit einem Buchumschlag versehene, sehr praktisch eingerichtete Probensammlung enthält 24 Proben der gebräuchlichsten Handelszucker, wie sie dem Verkehr als Normaldurchschnittsmuster entnommen werden können: die verschiedenen Sorten Kandis, Würfelzucker, Kornzucker, Raffinaden, Farine, Rohzucker, auch aus Colonialgebieten, stark raffinosehaltigen Zucker u. s. w., und in einer die Sammlung begleitenden Broschüre ist von jedem der Zuckermuster in ganz kurzen Zügen das Charakteristische der Herstellungsweise und die quantitative chemische Analyse angegeben, so dafs jetzt die Charakteristik dieser Massenerzeugnisse grofser Fabrikbetriebe als technologisch ausreichend festgelegt gelten kann.

Die *Stammer*'sche Probensammlung kann hervorragenden Fachleuten anderer Industriezweige als Vorbild dafür dienen, diejenigen Kenntnisse in der Fabriken- und Waarenkunde, für welche Beschreibung und Zeichnung nur ein unvollkommenes Belehrungsmittel bilden, welches der Ergänzung durch Demonstrationsmittel bedarf, den Fachgenossen ihres Industriezweiges allgemein zugänglich zu machen. Ich erinnere hierbei auch an die Färbe- und Druckmuster, die Muster für lithographische und zinkographische Verfahren u. dgl., welche schon seit Jahren ein geschätztes Hilfsmittel der Veranschaulichung für die betreffenden Fachzeitschriften und Handbücher bilden, und die verschiedenen Proben- und Mustersammlungen, welche bisher für Zwecke wissenschaftlicher Studien zusammengestellt wurden. Dr. *Kronberg*, Berlin.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes Bd. 274 * S. 206.)

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Sägen.

Auswechselbare Zähne für Kreissägen bringt *B. F. Day* in Philadelphia nach einer Mittheilung im *Scientific American* 1890 * 5 in der durch Fig. 1 und 2 veranschaulichten Ausführung in Vorschlag, um durch Anschleifen u. dgl. zu kurz gewordene Zähne wieder verwendbar zu machen.

Fig. 1 zeigt, dafs in den Zahnlücken des Blattes zwei halbkreisförmige Ausschnitte vorgesehen sind, deren unterster beim Zahn *a* mit der in diesem angebrachten Aussparung so zusammenfällt, dafs durch einen Bolzen die Befestigung des Zahns in der Lücke erfolgen kann, wobei der Zahn auf dem Grunde der Zahnlücke aufsitzt. Ist der Zahn abgenutzt und soll er verlängert werden, so wird, wie Fig. 1 beim Zahn *b* erkennen läfst, ein Einsatzstück *d*, Fig. 2, zwischen den Grund der Zahnlücke und den Zahn so eingeschaltet, dafs die Befestigung durch den Bolzen nunmehr im oberen Loch an der Zahnlücke stattfindet. Zahn, Zahnlücke und Einsatzstück sind behufs genaueren Zusammenhaftens am Umfange gerieft.

Nach dem Vorschlage von *W. Lorenz* in Karlsruhe (D. R. P. Nr. 48379 vom 5. Januar 1889) erhalten Sägen aller Art auswechselbare Zähne in Gestalt einzelner geeignet geformter Werkzeuge, welche in Federn oder Nuthen der Sägeblätter oder Frässcheiben so eingeschoben sind, dafs sie bei der Arbeit unverrückbar festsitzen und behufs Schärfens oder Auswechselns mit leichter Mühe weggenommen werden können.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, in welcher Weise derartige auswechselbare Zähne von verschiedenartiger Form der Querschnittsprofile auf Sägeblätter oder Frässcheiben aufgeschoben werden können. Z. B. können die geraden Zähne *a d f g*, die gebogenen Zähne *b* und die gerade genutheten, aber aufsen in Bogenform ausgeführten Zähne *c* mittels der in Fig. 4 im Querschnitt dargestellten Federn und Nuthen auf der Kante eines Blattes oder einer Frässcheibe eingeschoben bezieh. befestigt sein.

Die Zähne *g* können aus cylindrischen, an einer Seite ausgeschnittenen Stahlröhren hergestellt werden. Diese Zähne werden auf entsprechend cylindrisch geformte Leisten des Werkzeughalters aufgeschoben. Die Zähne können auch von einer Seite eines Sägeblattes oder einer Frässcheibe, wie die Fig. 5 zeigt, oder von beiden Seiten eingeschoben sein. In allen Fällen können die Zahnprofile und Befestigungen durch Federn und Nuthen oder Leisten angewendet sein. Diese Zähne stützen sich mit dem hinteren Ende stets gegen den vorhergehenden Zahnhalter, welcher also den Arbeitsdruck aufzunehmen hat. Ihr vorderes Ende liegt frei und ist in dem zur Arbeit geeigneten Winkel geschliffen.

Eine besondere Befestigung durch Schrauben, Keile, Stifte, Federn u. s. w. ist nicht erforderlich, es genügt ein genaues Einpassen der Zähne in ihre Sitze. Man kann jedoch auch irgend ein Befestigungsmittel anbringen und die Zähne durch einen Stift i oder ein Schraube i_1 oder einen Keil i_2 oder sonst wie sichern.

Eine Veränderlichkeit der Geschwindigkeit des Blockwagens von Sägegattern mit ständigem Vorschub bewirkt *L. Jirku* in Wien (D. R. P. Nr. 48 685 vom 15. Januar 1889) mittels einer im Durchmesser veränderbaren Antriebsscheibe.

Der Blockwagen A (Fig. 6), welcher den Block durch die Säge führt, wird mittels einer endlosen Kette a gezogen, welche durch von einem Vorgelege a_1 angetriebene Kettenräder a_2 bewegt wird. Mit Aenderung der Geschwindigkeit des Vorgeleges a_1 bezieh. der Kettenräder a_2 ändert sich auch die Geschwindigkeit des Vorschubes des von den Ketten gezogenen Blockwagens. Das Vorgelege a_1 wird von einer Welle b getrieben, deren Antrieb durch eine von der Transmission in Bewegung versetzte Riemenscheibe erfolgt, deren Durchmesser vergröfsert oder verkleinert werden kann.

Der Umfang dieser Riemenscheibe wird aus den Cylindersegmenten b_1 gebildet, die, wenn die Scheibe auf den kleinsten Durchmesser gebracht ist, eine geschlossene Cylinderfläche bilden. Jedes dieser Segmente b_1 ist an seinen beiden Enden mit je einem Arme b_2 drehbar verbunden, und alle die Arme b_2 sind ihrerseits durch Gelenke mit den Naben b_3 in Verbindung. Letztere sind auf der Welle b axial verschiebbar. Werden die Naben b_3 in ihrer Stellung gleichmäfsig nach auswärts gezogen, so wird der Durchmesser der Riemenscheibe allmählich verkleinert und hierdurch auch die Umlaufzahl des Vorgeleges a_1 und dementsprechend das Mafs des Vorschubes verringert.

Das Verstellen der Riemenscheibe kann auf verschiedene Weise durch Hebel, Spindeln und dergleichen ausgeführt sein. Nach der Zeichnung stehen hierzu zwei auf der Welle b verschiebbare Querstücke d in Verwendung, in welchen die Naben b_3 lagern. Die Enden der Querstücke d tragen Muttern, in welchen Spindeln mit linkem und rechtem Gewinde drehbar sind.

Durch Drehen der Welle am Griffrade e_1, und Räderübersetzung e_2, sowie der Schnecken e_3 und Schneckenräder e_4 können die Spindeln gleichzeitig gedreht und hierdurch ein Verschieben der auf der Welle b durch Federn und Nuthen geführten Naben b_3 in einem oder dem anderen Sinne ausgeführt werden.

Das Nachspannen des Riemens bewirkt eine selbsthätige Riemenspannvorrichtung. Um die Wirkung des Riemenzuges auf die Arme b_2 der einzelnen Segmente b_1 unschädlich zu machen, sind die Arme b_2 in Schlitzen von festen Scheiben D D geführt, welche knapp an die Segmente b_1 anschliefsen.

Zum Einspannen der Blöcke trägt der Blockwagen zwei an den Schildern *A* drehbare Doppelarme *G*, innerhalb welcher der Stellmechanismus für die Einspannspindeln untergebracht ist.

Schaltwerk für Sägegatter von *Wurster und Seiler* in Tübingen-Derendingen (D. R. P. Nr. 48 303 vom 10. November 1888). Fig. 7.

A ist eine auf der Kurbelwelle befestigte Nabe, welche mit prismatischen Führungen zur Aufnahme des verschiebbaren Excenters *B* versehen ist. Letzteres trägt eine Zahnstange, welche durch das auf der Nabe *A* gelagerte Transportrad *C* mit der senkrechten Zahnstange in Verbindung steht. Letztere ist mit dem Halsring *D* auf der Welle verschiebbar, und kann die Verschiebung durch ein Handrad mit Spindel und Hebel erfolgen. Das Excenter steht durch eine Schubstange, Gesperre und Schaltrad mit der Schaltwelle in Verbindung, welche aufserdem die beiden Kettenräder trägt.

Auf den Achsen der oberen Walzen befinden sich die beiden Kettenräder, welche mittels Kettenrad durch eine Kette verbunden sind. Diese Kette ist oben um eine lose Rolle geschlungen, welche gleichzeitig zum Anspannen der Kette dient. Auf den Achsen der unteren Walzen befinden sich die beiden Kettenräder, welche durch die Kette mit dem Kettenrad in Verbindung stehen.

Die Verschiebung kann statt mit Zahnstangen mittels Kniehebel erfolgen.

Nach einem Zusatzpatent (D. R. P. Nr. 52 094 vom 27. Oktober 1889) wird die Uebertragung der Verschiebung der einen Zahnstange auf die andere am Excenter durch ein Schneckengetriebe bewirkt.

Hinterschemel für Gattersägen von *C. Heinzmann* in Randeck bei Mulda (* D. R. P. Nr. 49 370 vom 19. März 1889), Fig. 8.

Bei Anwendung dieses Hinterschemels werden die das Holz und den Gatterwagen zerstörenden, sich bald abnutzenden und mit Kostenaufwand im Stand zu haltenden Klammern entbehrlich. Mit Hilfe des Hinterschemels lassen sich mehrere Blöcke über einander festspannen und bis nahe (etwa 3^{cm}) an ihr Ende, also ohne Entstehung eines langen Kammendes, zerschneiden. Der Schemel ist mit mechanischer Querverschiebung eingerichtet, durch welche die zu schneidende Brettstärke genau an einer Mafsscala eingestellt werden kann.

Der in Eisen ausgeführte Hinterschemel ist auf der mit den Hakenschrauben *H* an den Wangen *W* des Gatterwagens befestigten eichenen Querschwelle *Q* mit den drei Schrauben *B* festgeschraubt, welche das Geleise *G* auf der Holzschwelle *Q* festhalten. Dieses Geleise endigt auf einer Seite in einen angeschmiedeten, nach oben gerichteten und durchbohrten Knaggen *K*, dessen eingeschnittenes rechtsgängiges Gewinde der Schraubenspindel *S* als Mutter dient.

In der versenkten Bahn des Geleises *G* führt sich eine mit einem ebenfalls angeschmiedeten Knaggen *M* versehene Gleitschiene, und ent-

hält der Knaggen *M* ein für die Schraubenspindel *S* ebenfalls passendes, aber linksgängiges Muttergewinde. Dementsprechend besitzt die Spindel auf der hinteren Hälfte ein rechts-, auf der vorderen ein linksgängiges Gewinde.

Wird an dem Handrad *R* die Spindel *S* gedreht, so mufs sich der Schieber *F* in dem Geleise *G* verschieben. Diese Verschiebung kann nach einer auf dem Geleise *G* angebrachten Scala auf Centimeter oder Millimeter genau eingehalten werden. Auf dem Schieber *F* sind die beiden mit je vier Schlüsselschrauben *s* ausgestatteten Ständer V_1 V_2 festgeschraubt; der eine (rechts) V_1 ist nicht verstellbar, dagegen der andere V_2 auf Grund des in seinem Fufs befindlichen langen Schlitzes verstellbar, indem man die zwei Schrauben f_1 f_2 vorher löst und nach der Verschiebung wieder festzieht. Der gegenseitige Abstand der beiden Ständer V_1 V_2 kann demnach nach Mafsgabe der Blockstärken verändert werden, so dafs der Schemel für alle vorkommenden Blockstärken pafst.

Die Schlüsselschrauben *s* dienen unter Zwischenschaltung der innen verzahnten und mit Scharnieren versehenen Haltleisten *L* zum Festspannen der Blöcke. Die Scharniere gestatten den Leisten *L*, sich auch bei ungleichmäfsiger Blockstärke an die Blöcke anzuschmiegen und diese festzuhalten. Eine im Geleise *G* zwischen den Ständern V_1 V_2 eingeschobene, oben gezahnte Unterlage *U* geht bei der Querverschiebung des Schemels mit und trägt zum Halten der Blöcke wesentlich bei.

Um das Ausbiegen der Ständer V_1 V_2 beim Festspannen der Blöcke unmöglich zu machen, wird über dieselben oben eine mit angeschmiedetem Winkel *w* und aufgeschobenem Riegel *v* versehene Querschiene *q* geschoben. Dieselbe steht nach hinten über die Ständer hinaus genügend vor, damit die Säge die eingespannten Blöcke möglichst nahe an deren Ende schneiden kann. Das rechtzeitige Aufhalten des Gatterwagens, ehe die Sägezähne die Querschiene *q* berühren, wird durch Knaggen bewirkt, welche an bestimmter Stelle des Gatters festgeschraubt sind. Der bewegte Schemel oder Wagen stöfst im gegebenen Zeitpunkt an diese Hindernifsknaggen an, wodurch die Fortbewegung der Blöcke aufgehalten wird.

Spannvorrichtung für Gattersägen von *C. E. Dominicus* in Remscheid-Hasten (D. R. P. Nr. 51 377 vom 12. Oktober 1889), Fig. 9.

Es ist an dem Blatthalter *a* der Winkelhebel *h* angebracht, dessen nach unten gebogener Arm sich auf das Unterlagstück *u* stützt. Der Hebel ist oben gezahnt, und es ist über demselben eine Sperrklinke *k* angebracht. Wird der Hebel in die gezeichnete Lage gedrückt, so wird, da der Arm auf das auf dem Rahmen befindliche Unterlagstück drückt, das Sägeblatt gespannt. Die Klinke *k*, welche hinter die Zähne einfällt und in sicherer Führung geht, verhindert das Zurückgehen des Hebels.

Der Antrieb für wagerechte Gatter von *Petzold und Co.* in Berlin (D. R. P. Nr. 48 792 vom 17. Februar 1889) erfolgt unter Vermeidung eines besonderen Vorgeleges unmittelbar von der Kurbelscheibe aus, deren Schubstange mit dem Sägerahmen durch ein Pendel verbunden ist.

Bandsäge mit mehreren Sägebändern von *L. Jirku* in Wien (D. R. P. Nr. 47 792 vom 15. Januar 1889), Fig. 10.

Eine beliebige Anzahl Bandsägeblätter sind nach Art der Bandgatter neben einander angeordnet. Diese Anordnung der Bandsägeblätter wird ermöglicht durch eine Bandbewegungsvorrichtung, bestehend aus einer Anzahl neben einander gemeinschaftlich rotirender, gegen die Senkrechtmittellinie der Schnittebene convergirender Antriebsscheiben und in der Senkrechtebene verstellbar angeordneter Bandführungsrollen, über welche die Bandsägeblätter in senkrechter Richtung von oben nach unten neben einander laufend geführt sind. Unter Schnittebene wird hier die Ebene verstanden, in welcher die sämmtlichen Bandsägen in ihren senkrecht geführten Theilen liegen; es stehen auf dieser Schnittebene die Sägeblätter selbst senkrecht. In der Schnittebene erhalten die Bänder eine Seiten- und Rückenführung, welch letztere sich während der Bewegung der Bänder hin und her verschiebt.

Wie aus Fig. 10 ersichtlich, werden die einzelnen Sägebänder a von den Antriebsscheiben A A über Führungsrollen b b_1 so geführt, dafs sie mit ihren jeweilig arbeitenden Partien senkrecht und parallel neben einander laufen.

Damit es möglich wird, sämmtliche Sägebänder a einer Bewegungs- bezieh. Antriebsvorrichtung I und II gegen die Mitte der Schnittebene (welche im Mittel des zu durchsägenden Blockes B gedacht ist) in eine Ebene neben einander zu bringen, bewegen sich die Antriebsscheiben A der einzelnen Sägebänder a convergirend zu einander auf einer festen Welle a_1, welche nach dem Radius ihrer Entfernung von der senkrechten Mittellinie der Schnittebene gekrümmt ist.

Sämmtliche Bandbewegungsscheiben A sind an ihrer Nabe oder am äufseren Umfang ihrer Planflächen mit geeigneten Zähnen versehen bezieh. unter einander gekuppelt, so dafs beim Antreiben einer Scheibe A sämmtliche Scheiben in Umlauf versetzt werden. Im vorliegenden Falle trägt eine der äufseren Scheiben A ein Rad c, und wird dasselbe mittels Kettenscheibe c_1 angetrieben, welch letztere ihre Bewegung von einer Transmission C erhält.

Bei grofsen Sägen, wo zwei Bandbewegungsvorrichtungen A I, II angeordnet sind und die Bandführung b b_1 rechts und links gleichmäfsig erfolgt, läfst sich der Antrieb der zweiten Bandantriebsvorrichtung durch ein entsprechendes Vorgelege d d_1 von der Haupttransmission C aus bewerkstelligen.

Um die Zwischenräume zwischen den Sägebändern a unter einander ändern zu können, sind die Bandführungsrollen b b_1 im Hauptständer B_1 B_1

in wagerechter Richtung verschiebbar und die unteren Rollen b_1 zum Zwecke des Spannens der Bänder zum Heben und Senken eingerichtet. Der Nachschub des Blockes B, welcher auf dem Blockwagen B_2 eingespannt ist, läfst sich durch eine endlose Kette erreichen, welche durch Räder e_1 in Bewegung versetzt wird, wobei der Antrieb der Kettenräder e_1 durch ein ins Langsame übersetztes Vorgelege $f f_1 f_2$ von der Haupttransmission C erfolgen kann.

Der zu durchsägende Block B wird zwischen der Band-, Seiten- und Rückenführung hindurchgeschoben, welche sowohl ober- als unterhalb des Blockes an den Ständern G angeordnet ist. Für die Seitenführung jeden Blattes tragen die Ständer G auf Querträgern verschiebbare, mit Holz bekleidete Backen, welche, nachdem die Bänder nach der zu schneidenden Brettstärke eingestellt sind, durch Stellschrauben festgelegt werden.

Um einerseits ein Abreifsen der Blätter während des Sägens durch den Druck des sich vorschiebenden Blockes B zu verhindern und andererseits die Sägeblätter alle in der Schnittebene zu halten, erhalten die Bänder a über die ganze Höhe der Seitenführung eine Rückenführung. Letztere besteht aus einer Stahlplatte h, die in Verbindungsstücken der Querträger wagerecht verschiebbar ist und an welche sich die Blätter a anlehnen. Damit die Blätter a durch ihre Bewegung sich in die Platten h nicht einfräsen, erhalten dieselben durch Kurbelscheiben und ein mit denselben in Verbindung stehendes Gestänge eine hin und her gehende Bewegung, wobei der Antrieb von einer Riemenscheibe des Blockwagen-Kettenantriebes f_2 aus erfolgen kann.

Durch zwei an den Ständern G der Seiten- und Rückenführung angeordnete Walzen i erhält der Block seine Auflage beim Durchsägen, und ist die obere der beiden Blattführungen, um verschieden starken Blöcken Durchgang zu gestatten, in den Seitenständern G heb- und senkbar. Die Antriebsscheiben A und Führungsrollen $b\,b_1$ der Bänder sind so gelagert, dafs ein neues Sägeband, ohne Demontirungen vornehmen zu müssen, leicht aufgelegt werden kann; zu diesem Behufe empfiehlt es sich, im Zwischenboden K einen Spalt anzubringen. Dem Reifsen der Blätter, welches bekanntlich bei Sägeblättern mit geschränkten Zähnen häufig vorkommt, wird durch ein besonders gestaltetes Sägeband vorgebeugt.

Dasselbe besteht aus einem gezahnten Band, bei welchem die Zähne durch Ausstanzen der Zahnlücken aus dem keilförmig zugeschärften Band gebildet werden und wobei der Zahn keine Spitze, sondern eine schmale Schneide erhält.

Kreissägenschutzvorrichtung von ***J. Weifs*** in Bielefeld (D. R. P. Nr. 48952 vom 5. April 1889), Fig. 11.

Hinter dem Sägeblatt a ist in den Sägentisch mittels versenkter Holzschrauben ein Spaltkeil b eingelassen, welcher mitten über dem

Blatt die Führung *c* für die beiden Schutzhauben *d* und d_1 trägt. Diese Hauben bedecken das Sägeblatt vollständig. Die vordere Haube ist ein Rahmen, welcher nach vorn mit einem Ausleger versehen ist, der aus zwei am oberen Ende fest verbundenen Armen *e* besteht. An dem Gelenkbolzen *f* trägt dieser Ausleger eine Klappe, die aus zwei seitwärts vom Ausleger gleitenden Stücken *g g* besteht. Dort, wo der Ausleger *e* sich an *d* ansetzt, gleitet zwischen den Auslegerarmen und geführt von diesen und seitlichen äufseren Gleitbacken *h* ein Gitterschieber, dessen Kopf beschwert ist und welcher unten eine Schieberplatte i_2 trägt, die dicht vor dem Sägeblatt liegt. Die Klappenarme *g g* tragen nach hinten lang vorspringende Zähne *k*, welche in Aussparungen der Seitenarme i_1 des Schiebers greifen und somit den Schieber heben, wenn die Klappe angehoben wird. Hinter dem Schieber sitzen, an einer von der Schutzhaube *d* getragenen Welle *l* drehbar befestigt, zwei Halbkreise *m*, die am vorderen rechten Ende Anschlagstifte tragen. Anschlagstifte *o* an der Schutzhaubenwand begrenzen den Linksausschlag der Halbkreise *m*.

Die hintere Schutzhaube ist eine auch den Spaltkeil *b* einschliefsende leichte Kappe.

Soll geschnitten werden, so wird durch das untergeschobene Holz der ganze Mechanismus der vorderen Haube angehoben, die Halbkreise liegen auf dem Holz, und da sie mit rauhen Umfängen versehen sind, so drehen sie sich beim Vorgang des Stückes mit, so dafs die Anschlagstifte sich senken, mithin auch die Zähne *k* der Klappe und der von diesen getragene Schieber, welcher sich seiner Schwere wegen auf das zu schneidende Holz niedersenkt, gleichwie die Arme *g* der Klappe. Ein Vordringen der Finger der Arbeitenden vor den Schieber ist ausgeschlossen, denn der letztere läfst sich nur in senkrechter Richtung bewegen, und der Arbeiter wurde schon durch die niedergehende Klappe gewarnt, überhaupt vor den noch angehobenen Schieber zu greifen. Selbst der kräftigste seitliche Druck der Finger kann den Schieber nicht anheben, derselbe klemmt sich höchstens fester, und ist somit ausgeschlossen, dafs eine Verletzung der Finger eintreten könne. Sobald der Vorschub des Arbeitsstückes so weit gediehen, dafs der Schieber nicht mehr auf demselben geführt wird, fällt er durch sein Eigengewicht sofort auf den Sägentisch herab und läfst ein Nachschieben nicht weiter zu.

Es kann nun das Arbeitsstück ungehindert auch rückwärts bewegt werden, denn sobald das Holz beim Rückgang die bei ihrer Vorwärtsbewegung durch die Anschlagstifte *o* in der Tieflage der gegenüber stehenden Stifte festgehaltenen Halbkreise zurückrollt, fassen jene Stifte unter die Zähne *k* und heben dieselben und durch letztere auch den Schieber auf, so dafs das Arbeitsstück unbehindert bleibt.

Schutzvorrichtung für Kreissägen von E. Kiessling und Co. in Plagwitz-Leipzig (D. R. P. Nr. 50197 vom 27. April 1888) Fig. 12.

Der eigentliche Schutztheil besteht aus zwei, je für sich beweglichen Theilen, von denen der eine bereits beim Durchgang des noch unbeschnittenen Holzendes herabgeht und die Säge absperrt, während der zweite die völlige Abdeckung der Sägezähne auch von der Seite her bewirkt, sobald das Holzende in die Sägezähne eintritt.

An einem senkrechten Baum, der über dem Tisch der Kreissäge hängt, befinden sich, drehbar beweglich, am Vordertheil der Säge die Theile *A* und *C E*, während der Hintertheil der Säge ebenfalls durch einen beweglichen Schutztheil *A* gedeckt ist. Diese drei Theile drehen sich um den Punkt *D* und lassen sich jeder für sich bewegen, so zwar, dafs durch Heben des Vordertheiles *C E* beim Einschieben eines Holzstückes unter den schrägen Einlauf *E* auch der Theil *A* mit gehoben wird, weil letzterer im Schlitz *s* von *C* mittels Stiftes *i* Führung hat und der Stift *i* beim Heben von *C E* mitgenommen wird. Sobald jedoch das Holzende den Theil *C E* zu verlassen beginnt, sinkt letzteres allein herab, um die Säge zu verdecken, wohingegen wegen des Schlitzes *s* der vordere Schutztheil *A* oben bleiben kann und erst dann herabsinkt, sobald das Holzende nahe an die Schneidzähne der Säge gelangt. Um jedoch auch bei dicken Holzstücken eine genügende Sicherung von der Seite her zu erhalten, ist am Theil *C E* ein besonderes Schliefsstück *F*, welches bei *x* drehbar ist, angebracht. Das Schliefsstück *F* hat den Zweck, dann die Kreissägezähne zu verdecken, wenn Theil *C E* niedergegangen und Vordertheil *A* noch wegen des in der Säge befindlichen Holzes gehoben ist. Das Schliefsstück *F* wird zwar gleichzeitig mit Theil *C E* gehoben, kann jedoch, weil um *x* drehbar, nach der Säge zu herabfallen und die Zähne nach der Seite hin verdecken. Zur geeigneten Führung ist Schliefsstück *F* mit dem stielartigen Ende *b* versehen, das sich zwischen den oberen Schienen von *C* führt. Der hintere Schlufstheil *A* folgt ebenfalls der Bewegung durch das zu schneidende Holzstück, wird von demselben erst dann selbständig für sich gehoben, wenn es darunter tritt, während der Vordertheil *A* schon gehoben ist, wie andererseits die Vorder- und Hintertheile *A A* ohne Rücksicht zu einander jedes für sich herabsinken, wenn das Holzende unter ihnen durchgeschoben ist.

Laubsägemaschinen. Die Laubsägen mit ungespanntem Sägeblatt, über welche im letzten Bericht bereits gesprochen wurde, sind weiter vervollkommnet worden. Die ***deutsche Nähmaschinenfabrik*** von ***Jos. Wertheim*** in Frankfurt a. M. (* Zusatz D. R. P. Nr. 48 786 vom 16. Januar 1889) bringt zur Führung des Blattes die in Fig. 13 dargestellte Ausführung in Vorschlag.

Bei ungespannten, einfach oder doppelt gezahnten Sägeblättern von biconcavem Querschnitt kommt es häufig vor, dafs bei starkem Druck gegen das Arbeitsstück ein Klemmen in den Führungen eintritt, das eine starke Erhitzung und Abnutzung des Blattes zur Folge hat.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wird das doppelt oder einfach

gezahnte Sägeblatt *a* an einer Längsseite mit einer Nuth *b* bezieh. b_1 von dreieckiger, bezieh. rechteckiger Form versehen, während die obere und untere Führung *d* einen den Nuthen entsprechenden Ansatz *c* bezieh. c_1 erhält, welcher in der Nuth beim Arbeiten des Blattes gleitet.

Durch diese Construction kann die Krümmung der Führungen nach dem Blatte zu möglichst gering gemacht werden und ist die Verwendung von Sägen mit geringerer Blattbreite möglich.

Dieselbe Firma gibt die in Fig. 14 abgebildete Laubsägemaschine an, deren ungespanntes Sägeblatt eine verstellbare obere und eine feste untere Führung erhält (D. R. P. Nr. 47 648 vom 14. Juli 1888).

An dem vorderen Ende des Gestelles *a* ist ein Hohlprisma *b* angeschraubt; in demselben befindet sich die auf- und abwärtsgehende Stange *c*, welche mit Löchern *d* versehen ist, in welche das hakenförmig umgebogene Ende des Laubsägeblattes *f* gesteckt ist; die Stange *e* erhält ihre Auf- und Abwärtsbewegung durch eine an ihrem oberen Theile angebrachte offene Kurbelschleife *g*, welche über einen Zapfen *h* greift, der auf der von der Maschinenwelle betriebenen Scheibe *k* befestigt ist. Diese Kurbelschleife *g* ist noch mit einer Gegencurve versehen, dieselbe dient zum Ausrücken der Säge, was durch entgegengesetztes Drehen der Welle bewirkt wird. Ferner ist in dem Hohlprisma *b* eine Führung *l* mit einer Nuth für den Rücken des Sägeblattes angebracht. Führung *l* ist mit einem Ansatz *m* versehen, welcher in dem Schlitz *n* der Verschlufsplatte gleitet und durch die Stellschraube *o* je nach der Dicke des Arbeitsstückes festgestellt werden kann. Ferner befindet sich an dem Gestell der Arbeitstisch *p*; derselbe ist um zwei am Gestell angebrachte Zapfen *q* drehbar angeordnet, so dafs man demselben eine beliebige Neigung geben kann.

In der Mitte des Tisches befindet sich die feste untere Führung *r* für das Sägeblatt *f*, welche ebenfalls mit einer Nuth für den Rücken des Sägeblattes versehen ist. Neben dem Sägeblatte *f* ist im Gestell *a* ein kleines Kolbengebläse *s* angeordnet, das vom Kurbelzapfen *h* durch eine Kurbelschleife *t* in Thätigkeit gesetzt wird. Der Antrieb der Maschinenwelle kann durch irgend eine Vorrichtung, z. B. Riemenscheibe oder Rädervorgelege, von Hand oder einem beliebigen Motor erfolgen.

In dem zugehörigen Zusatz (D. R. P. Nr. 48 624 vom 3. Januar 1888) wird bei der das Blatt nur am Rücken schützenden verstellbaren unteren Führung eine Rolle oder Feder zur Sicherung des Blattes gegen Bruch beim Zurückziehen des Arbeitsstückes vorgelagert.

Laubsägemaschine von *A. Halmsteiner* in Wien (D. R. P. Nr. 50 904 vom 11. September 1889), Fig. 15.

Auf der am Gestell *g* befestigten Tischplatte *p* befindet sich ein eiserner Bügel *b*, welcher eine Führung *f* für Bögen mit grofser Ausladung trägt, und an welchem aufserdem die drehbare und umlegbare Gegenhaltvorrichtung gelagert ist. Der ganze Laubsägebogen

wird gerade geführt mit Hilfe von zwei Doppelkloben k, in welchen die Führungen f_1 und f_2 des Bogens auf und ab gleiten.

Der Antrieb der Maschine erfolgt bei Fufsbetrieb durch einen oder zwei auf der Achse a_1 drehbar gelagerte Fufstritte, welche in üblicher Weise durch Pleuelstangen s mit der Schwungradkurbel a_2 verbunden sind. Von da erfolgt die Uebersetzung auf die Schnur- oder Riemenscheibe (oder Kettenrad), welche auf der Kurbelachse a_3 festgekeilt ist, von deren gekröpfter Kurbel k eine Pleuelstange s_1 die rotirende Bewegung der Kurbelachse a_3 bei den Führungen des Laubsägebogens in eine auf und nieder gehende umsetzt.

An dem Zapfen eines der Fufstritte oder in anderer geeigneter Weise wird eine weitere Pleuelstange s_2 angeordnet, welche die Bestimmung hat, einen unter der Tischplatte p angebrachten Blasebalg in Bewegung zu setzen, dessen Luftstrom durch ein Röhrchen r_1, welches längs des Bügels b zu der Gegenhaltvorrichtung geführt ist, zu der Säge geleitet wird, um den beim Schneiden auftretenden und die Zeichnung verdeckenden Sägestaub wegzublasen.

Ueber der Tischplatte p befindet sich bei Maschinen, welche auch für Einlegearbeiten dienlich sein sollen, eine weitere verstellbare Tischplatte p_1, die auf der einen Seite in Gelenken $c\,c$ drehbar und auf der Gegenseite durch eine Stellvorrichtung m in kleinen Winkeln verstellbar und feststellbar angeordnet ist. Durch diese Schiefstellung des Tisches, wobei der Sägenschnitt vollständig senkrecht bleibt, wird bei Einlegearbeiten ein genauer, aber schiefer Schnitt erzielt, wodurch bei den nachher in einander zu passenden ausgeschnittenen Stücken die von der Sägedicke abhängigen Fugen bis auf das geringste Mafs vermindert werden.

Die Gegenhaltvorrichtung besteht aus einem in der Höhe verstellbaren Fufs, welcher die Säge gabelförmig umgibt.

Spannvorrichtung für Handsägen von *G. Dyes* in Schöneberg bei Berlin (D. R. P. Nr. 50 309 vom 26. Juli 1889), Fig. 16.

Zum Spannen der Handsäge dient ein excentrisch wirkender Hebel, welcher sich hierbei gegen die äufsere Kante des einen Sägenschenkels legt und von der gegabelten Spannstange umfafst wird. Ein Druck auf den Griff des Hebels genügt, die Säge zu spannen oder zu lösen.

Die Spannstange a ist durch den Sägenschenkel hindurchgesteckt und wird hier durch einen Kopf gehalten. Das andere Ende der Stange ist mit Gewinde versehen und tritt durch die Gabel c hindurch, in welcher sie durch die Mutter d gehalten wird und mittels derselben genau eingestellt werden kann.

Die Gabel greift über den Sägenschenkel b_2 hinweg und nimmt den excentrischen Theil e_1 des Hebels e auf. Der Excentertheil pafst genau in eine mit Metall f ausgefütterte Höhlung des Schenkels b_2.

Durch Andrücken des Hebels e an den Schenkel b_2 gelangt der

Excentertheil e_1 mit seiner stärksten Stelle in die Gabel, wodurch die Säge gespannt ist. Durch Hochheben des Hebels *e* tritt der schwächere Theil unter die Gabel, wodurch die Spannung der Säge gelöst wird.

Feuerlose Locomotive für Bergwerke, System C. Rolland.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Schon seit geraumer Zeit sucht man nach einem geeigneten Motor, welcher die zum Lastentransport in Bergwerken zur Verwendung kommenden Pferde vortheilhaft zu ersetzen im Stande ist.

Den Grubenverhältnissen angepafste Locomotiven, welche als mechanische Mittel ihrer Fortbewegung geprefste Luft, die Elektricität oder überhitztes Wasser in Verbindung mit anderen Körpern benutzen, haben wegen der Kostspieligkeit ihrer Unterhaltung, sowie auch wegen der mit Einführung elektrischer Maschinen in Bergwerken nicht unerheblichen Gefahr und da die Unterbringung von Accumulatoren auf den Kohlenwagen in praktischer Hinsicht nicht vortheilhaft erschien, keine allgemeinere Verwendung finden können, und man ist deshalb in neuester Zeit zu dem Dampfbetriebe zurückgekehrt, indem die namentlich in Belgien auf Strafsenbahnen bereits erprobten feuerlosen Locomotiven, dem Bergwerksbetriebe entsprechend construirt, eingeführt wurden.

Die *Revue Universelle des Mines*, 1889 * Taf. 10, entnommenen Abbildungen Fig. 1 und 2 Taf. 9 veranschaulichen eine derartige von dem Ingenieur *C. Rolland* in Mons construirte, zum Transport von Lasten in Bergwerken dienende feuerlose Locomotive, deren $0^{cbm},550$ fassendes Reservoir *A*, ebenso wie die 1882 **246** * 308 beschriebene feuerlose Maschine von *Lamm-Francq* überhitztes Wasser von hier 205^0 C. Temperatur oder 16^{at} absoluter Spannung enthält, welches von einem über Tage liegenden Dampfkessel aus geheizt wird und für eine regelmäfsige Fahrt von 3 bis 4^{km} ausreichen soll. Die Ueberhitzung von Kesselwasser mittels eines Dampfstrahles wurde bekanntlich zuerst von dem Belgier *M. Bede* betrieben, dessen hierüber ausgestelltes Patent indefs schon seit dem 13. Juli 1883 erloschen ist.

Mit der Benutzung dieses überhitzten Wassers läfst sich in einem relativ kleinen Raume eine bedeutende Arbeit in Gestalt von Wärme aufspeichern, welche die allmähliche Verdampfung des zum Betreiben von Maschinen nöthigen Wassers bewirkt.

Die Stärke der vorliegenden Locomotive beträgt bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 2^m in der Secunde 6 IP, während die Geschwindigkeit eines Pferdes zu 0,9 bis $1^m,0$ angenommen werden kann; sie wird demnach bei ununterbrochenem Betrieb, d. h. Tag und

Nacht arbeitend, 12 bis 18 Pferde ersetzen können und aufserdem eine entsprechende Anzahl von Bedienungsmannschaften unnöthig machen.

Die weiteren Vortheile, welche sich bei der Verwendung von feuerlosen Locomotiven in Bergwerken ergeben, dürften die folgenden sein:

1) Absolute Sicherheit gegen die durch Feuer und Rauch entstehenden Gefahren und Belästigungen.

2) Angenehmerer Aufenthalt in der Grube in hygienischer Beziehung da die Pferde und deren Stallungen fortfallen.

3) Vermeidung aller mit dem Pferdebetriebe verbundenen Ausgaben, z. B. der Kosten bei epidemischen Krankheiten und Verwundungen, der durch Einsturz und Explosion von Grubengas entstehenden Verluste u. dgl.

4) Geringer Dampfverbrauch (15 bis 16^{k} auf 1^{km}) und gute Ventilation durch den bei der Bewegung der Locomotive erzeugten Luftstrom, deshalb auch in sanitärer Beziehung für die in den Bergwerken beschäftigten Arbeiter vortheilhaft.

5) Bedeutende direkte Ersparnisse.

Die nachstehende Kostenzusammenstellung für eine Grubenanlage von 600^{m} Tiefe und 600^{m} Transportlänge zeigt, wie bedeutend die Ersparnisse bei Beschaffung einer feuerlosen Locomotive gegenüber dem Betriebe mit Pferden sein können.

2 Locomotiven, davon eine in Reserve . . .	8 400	Fr.
Kessel von 10^{qm} Heizfläche mit Zubehör, jedoch ohne Schornstein	2 000	„
600^{m} gezogene Rohre von $0^{m},050$ Durchmesser	1 800	„
Wärmeschutzmasse	1 800	„
Wasserrohr mit Zubehör	1 000	„
Für Unvorhergesehenes	500	„
Total . . .	15 500	Fr.

Die einer Betriebslänge von 600^{m} entsprechenden Transportkosten mit feuerloser Locomotive betragen:

2 Maschinisten à 3,50 Fr., demnach für 300 Tage	2 100	Fr.
Brennmaterial	500	„
Oel, Schmierung und Packmaterial	150	„
Unterhaltung und Reparatur	600	„
Zinsen und Amortisation des Kapitals . . .	1 550	„
Total . . .	4 900	Fr.,

während die Kosten dieses Transportes bei der Verwendung von Pferden sich zusammensetzen aus:

Nahrung für 6 Pferde, Unterhaltung der Geschirre und Amortisation 6 . 3,00 . 365	6 570	Fr.
5 Karrenführer à 2 Fr. pro Tag, demnach für 300 Tage	3 000	„
2 Stallknechte pro 24 Stunden und 365 Tage . . .	1 460	„
Total . . .	11 030	Fr.,

so dafs sich zu Gunsten der feuerlosen Locomotive eine Differenz von 11030—4900 = 6130 Fr. herausstellt, d. h. es lassen sich mit der Abschaffung eines jeden Pferdes jährlich 1000 Fr. ersparen. Bei 1000^{m}

Transportlänge sind 10 Pferde (Tag und Nacht) erforderlich und es betragen die Unterhaltungskosten:

10 Pferde 10 . 3,00 . 365	10 950 Fr.
8 Karrenführer, davon 5 am Tage, 8 . 2,00 . .	4 800 „
Stallknechte und andere Unkosten	1 825 „
Total . . .	17 575 Fr.,

so dafs in diesem Falle, wenn man auch die feuerlose Locomotive mit 300 Fr. Betriebsmehrkosten in Rechnung stellt, zu Gunsten derselben eine Differenz von 17 575—5200 = 12 375 Fr. bleibt, demnach für jedes entbehrliche Pferd eine jährliche Ersparnifs von ungefähr 1200 Fr. erzielt wird.

Im betriebsfähigen Zustande wiegt die Locomotive 3000^k; ihr Mechanismus ist aufsenliegend und überall leicht zugänglich. Die beiden Dampfcylinder arbeiten auf eine doppelt gekröpfte sogen. Blindachse, welche durch an ihren Enden aufgezogene Kurbeln und an deren Zapfen angreifende Kuppelstangen mit den beiden Tragachsen verbunden ist. Die für $0^m,6$ Spurweite erbaute Maschine hat $0^m,82$ gröfste Breite und eine totale Länge von etwa 3^m. Ein automatischer Dampfdruckregulator gewöhnlicher Construction befindet sich in F, aufserdem kann der Maschinist die Spannung des Einströmdampfes nach Belieben mittels des von Hand stellbaren Regulators E einstellen.

Die Ausströmung des Abdampfes kann an dem einen oder anderen Ende der Locomotive stattfinden, je nachdem der mit einem Scharnier *4* versehene bewegliche und durch den Bügel *5* in fester Lage gehaltene Krümmer *2* die Verbindung der Theile *6* und *3* des Abdampfrohres vermittelt oder nicht.

Die Hauptverhältnisse der Maschine sind die folgenden:

Cylinderdurchmesser	$d = 0^m,115$
Kolbenhub	$L = 0^m,175$
Raddurchmesser	$D = 0^m,450$
Radstand	$1^m,000$
Absolute Kesselspannung	16^{at}
Maximalspannung des Dampfes beim Austritt aus dem Regulator	$P = 7^k,231$
Maximaldruck auf die Kolbenfläche	752^k
Nutzbare mittlere Dampfspannung . $p = 0,75\ P =$	$5^k,42$

Nach der Formel von *Le Châtelier* ergibt sich die Zugkraft in Kilogrammen zu

$$T = p \cdot \frac{d^2 \cdot L}{D}{}^k,$$

nach Einsetzung der Werthe erhält man

$$T = \frac{5,42 \cdot 11,5^2 \cdot 17,5}{45} = 278^k, \text{ und}$$

die Leistung bei 2^m Geschwindigkeit in der Secunde aus

$$\frac{278 \cdot 2}{75} = 7,4 \text{ Pferde.}$$

Da die Maschine mit Expansion arbeitet, wird man die Durchschnittsleistung zu 6 Pferden annehmen können und erhält dann mit dem Adhäsionsverhältnifs von $\frac{1}{6}$ dennoch eine nutzbare Zugkraft von 500^k anstatt 278^k.

Die Dampfmenge und Anzahl der verbrauchten Calorien für 1^{km} Fahrt ergibt sich unter der Voraussetzung, dafs die Maschine mit der Maximalfüllung arbeitet, bei $5^k,42$ Dampfspannung zu

$$Q = S + 4\,L\,n\,.\,P_1{}^k,$$

worin S die Kolbenfläche $= 0^{qm},01038$,

P_1 das Gewicht eines Cubikmeters Dampf von $5^k,42$ Spannung und

n die Anzahl der Räderumdrehungen für $1^{km} = \frac{1000}{\pi\,.\,D} = 708$

bedeutet, demnach nach Einsetzung der Werthe

$$Q = 16^k,30.$$

Die Anzahl C der Calorien, welche in $16^k,30$ verbrauchtem Dampf für 1^{km} enthalten sind, beträgt

$$C = 16,30\,.\,650 = 10595 \text{ Calorien.}$$

Bei 16^{at} absoluter Spannung, einer Temperatur von $205,2^0$ entsprechend, enthalten die im Reservoir befindlichen 550^k überhitztes Wasser

$$C = 205,2\,.\,550 = 112860 \text{ Calorien,}$$

demnach hat die Locomotive nach zurückgelegter Fahrt von 4^{km} Länge verbraucht

$$4\,.\,16,30 = 65^k,20 \text{ Wasser oder}$$

$$10595\,.\,4 = 42380 \text{ Calorien}$$

und im Reservoir sind noch verblieben

$$550 - 65,20 = 484^k,80 \text{ Wasser und}$$

$$112860 - 42380 = 70480 \text{ Calorien oder}$$

$\frac{70480}{48480} = 145$ Wärmegrade, entsprechend einer absoluten Spannung von $3^{at},11$. *Fr.*

Neuere Fräsemaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 9.

Nach Lage und Stellbarkeit der Fräsespindel gegen das Tischwerk können diese Maschinen geordnet werden, in:

1) *Fräsemaschinen* mit senkrecht stehender Spindel, welche entweder festgelagert ist oder vermöge eines Lagerschlittens senkrechte Verstellung erhält.

Im ersten Falle mufs das Tischwerk Höhenverstellung besitzen, im zweiten Falle gleitet das Tischwerk auf feststehender wagerechter Bahn. Die Maschinen mit festgelagerter Fräsespindel gleichen im äufseren An-

sehen den freistehenden Bohrmaschinen, diejenigen der zweiten Gattung der Ausbildung des Tischwerkes und der gröfseren Ausladung des Gestelles wegen hingegen den bekannten Stofsmaschinen in der Hauptform.

2) Fräsemaschinen deren Spindel beliebige Schrägstellungen von der senkrechten bis wagerechten Lage und zwar parallel oder winkelrecht zur Richtung des Haupttischschlittens erhalten kann. Das Tischwerk ist alsdann für Höheneinstellung, Drehverstellung und für Kreuzverschiebung eingerichtet.

3) Fräsemaschinen mit wagerecht gelagerter Arbeitsspindel, sowie Tischwerk mit Höhenverstellung und Kreuzverschiebung mit oder ohne Verdrehung der Tischplatte in wagerechter Ebene.

Bei diesen sämmtlichen Tischwerken ist gewöhnlich den Kreuzschlittentheilen selbsthätig wirkende Verstellbewegung und selbstauslösende Hubbegrenzung gegeben, während die selbsthätige Verdrehung des Tischwerkes nur bei den gröfseren Fräsemaschinen angewendet ist.

Um einen ruhigen Gang der wagerechtlaufenden, stark ausladenden Fräsespindel zu sichern, sind diese Maschinen gewöhnlich mit Gegenspitzenhalter ausgerüstet.

4) Doppelte Fräsemaschinen finden nur beschränkte Verwendung als Nuthenfräsen. Sie sind entweder mit beweglichen Spindellagern oder mit beweglicher Werkstücksauflage bei festgelagerten Spindeln ausgeführt. Die Spindeln liegen nicht parallel, sondern in einer wagerechten Achsenlage mit gegensätzlich zugekehrten Fräsewerkzeugen.

5) Hingegen finden *Tischfräsemaschinen* mit stehender oder liegender Fräsespindel, stellbarem Fräsewerk und nach Art grofser Tischhobelmaschinen durchgeführter Werkstücksauflage immer mehr Eingang und Verbreitung, schon aus dem Grunde, weil mit solchen Maschinen bequem verschiedene Arbeitsverrichtungen wie Fräsen, Hobeln, Bohren abwechselnd durchgeführt werden können. Auch werden solche Tischmaschinen zum Fräsen von Zahnstangen ausgebildet.

6) *Eigentliche Räderfräsemaschinen*, ausschliefslich zur Herstellung von Stirn-, Winkel- und Schneckenrädern bestimmt, sind mit stehenden und liegenden Aufspannbolzen und mit liegender oder stehender Fräsespindel durchgeführt. Den verschiedenen Radgröfsen entsprechend mufs eine gegensätzliche Verstellung dieser Hauptheile, sowie eine Schrägstellung der Fräserachse zur Radebene möglich sein, um schräggezähnte Räder oder Schneckenräder ausfräsen zu können.

In neuerer Zeit ist der Selbstbetrieb dieser Räderfräsemaschinen so weit durchgeführt, dafs selbst die Drehverstellung des Werkstückrades, welche der Zähnezahl entspricht, selbsthätig vor sich geht.

Endlich sind noch:

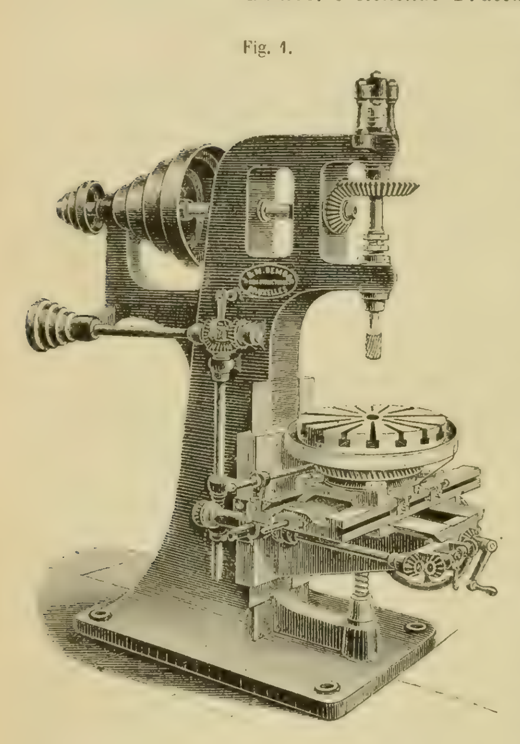
7) *Die Fräserfräsemaschinen* als Sondermaschinen zur Herstellung der Fräsewerkzeuge zu erwähnen. Beinahe alle angeführten Fräsemaschinen können durch entsprechende Ausschaltungen der Bewegungstheile des

Tischwerkes bezieh. durch Verdoppelung der Tischplatten u. s. w. für das Fräsen nach freien Formen (Schablonen) eingerichtet werden, namentlich wird dieses durch eine Universalbeweglichkeit der Arbeitsspindel bei den letzterwähnten Fräserfräsemaschinen hauptsächlich beabsichtigt und angestrebt.

Manches Bemerkenswerthe boten Fräsemaschinen, welche 1889 in Paris ausgestellt waren.

Demoor's *stehende Fräsemaschine.*

Fig. 1.



Bei dieser Maschine (Fig. 1) ist nach *Revue industrielle* 1889 Nr. 26 *S. 253 die Ausbildung des Tischwerkes und der Selbstbetrieb desselben bemerkenswerth, welcher vermöge Stufenscheiben und Wendegetriebwerk, durch Vermittelung von Wellenabzweigungen und ausrückbarer Räderwerke auf die Bewegungsspindeln der Tischschlitten bezieh. auf die Triebschnecke des oberen Drehtisches von der Hauptantriebswelle der Maschine abgeleitet und auf die drei Tischtheile übertragen wird. Die Höheneinstellung des Tischwinkels erfolgt nur durch Handbetrieb (Hersteller ***J. M. Demoor*** in Brüssel, Belgien).

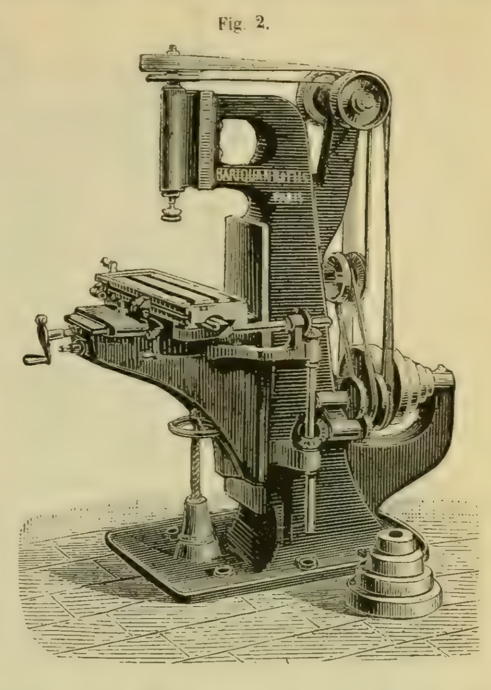
Bariquand's *stehende Fräsemaschine.*

Nach *Industries* 1889 Bd. 7 S. 220 sind über 2000 Stück solcher Fräsemaschinen (Fig. 2) für die französischen Waffenfabriken geliefert worden. Die festgelagerte Fräsespindel wird durch einen über Leitrollen geführten Riemen betrieben, von welcher rücklaufend ein Riemen für den Betrieb der Tischsteuerung abgeleitet ist. Die Theile für den Selbstgang der oberen Tischplatten bestehen aus Stufenscheiben, Winkelwellenabzweigungen und Bewegungsspindeln mit Rädereinschaltungen. (Erzeuger sind ***Bariquand et Fils*** in Paris.)

Smith und Coventry's *Fräsemaschine.*

Die senkrechte Fräsespindel (Fig. 3) erhält Einstellung in der Höhenlage, indem der untere Lagerschlitten vermöge eines Schnecken- und Zahnstangentriebwerkes mit Hand verstellt wird. Im oberen festen Spindellager läuft die Hülse des Winkeltriebrades zwischen Bunden gehalten, während durch dieselbe sich die Fräsespindel durchschieben kann.

Fig. 2.

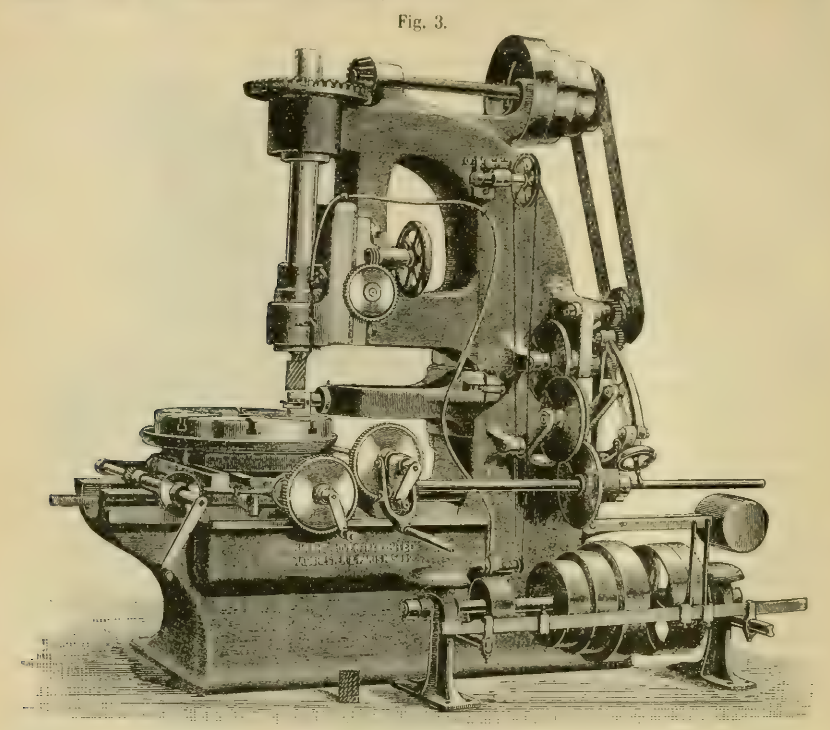


Der Hauptschlitten ist frei auf der Wange des Gestellfufses verschiebbar und wird nur durch ein kleines Zahnstangentriebwerk mittels Hand vorgestellt, während ein am Gestellhintertheil angeordnetes Gegengewicht denselben beständig gegen den Fräser drückt. Auf dem Hauptschlitten verschiebt sich winkelrecht zur Wange ein Querschlitten und der darauf befindliche Drehtisch.

Wenn nun ein darauf befindlicher fester Rollenstift einen Anschlag an einer feststehenden Formschiene findet, so wird bei der Querbewegung des Querschlittens bezieh. bei der Drehung des Aufspanntisches durch die Wirkung des Druckgewichtes eine der Formschiene entsprechende Verschiebung des aufgespannten Werkstückes gegen den in fester Lage kreisenden Fräser eingeleitet. Bedingung einer richtigen Arbeitswirkung ist, dafs Werkstück und Leitstift, sowie Fräse- und Formschiene stets auf derselben Seite sich befinden, damit das Werkstück stets aus dem Eingriff mit der Fräse treten kann, sobald stärkere, unvorhergesehene Widerstände entstehen. Die Formschiene oder Schablone wird in die Gabel eines festzustellenden Armes angebracht und so eingestellt, dafs die Formkante mit der Arbeitskante der Fräse in genauer Uebereinstimmung liegt, wodurch Uebersetzungen vermieden und die Drehbewegung des Rundtisches für das Formfräsen benützt werden kann. Die Verstellung des Querschlittens, sowie die Drehung des Rundtisches erfolgt selbsthätig durch Vermittelung der *Seller*'schen Reibungsscheiben, mit welchen die Uebersetzung bezieh. die Schaltungsgröfse durch einfache Verrückung des Drehzapfens der mittleren Doppelzwängscheiben

abgeändert werden kann. Aufserdem ist diesem Triebwerk noch ein aus vier Stirnrädern zusammengesetztes Wendegetriebe vorgelegt. (*Iron* 1888 vom 19. Oktober * S. 345.)

Fig. 3.



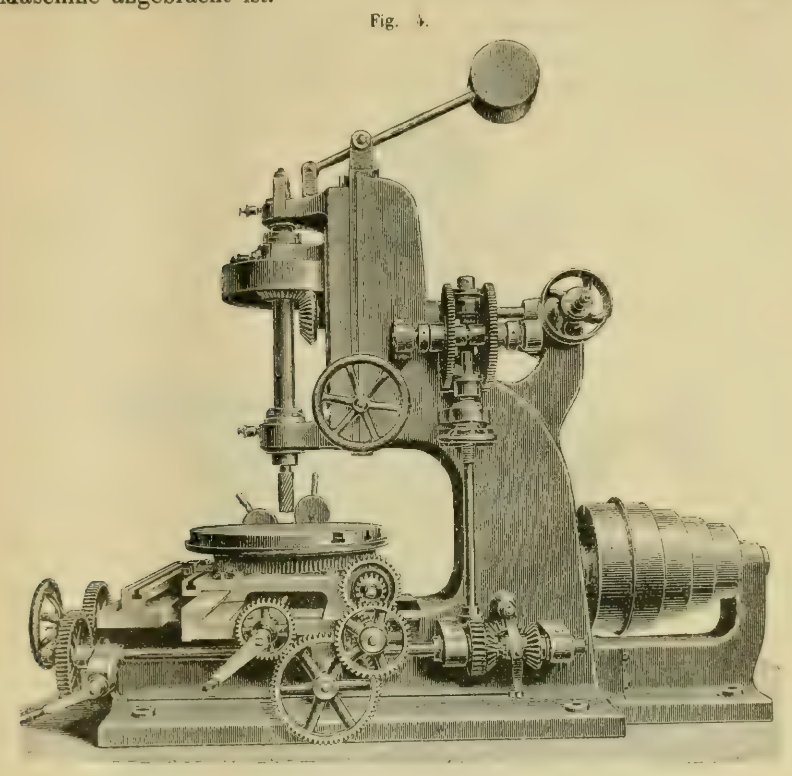
***Fetu-Defize*'s Fräsemaschine.**

Nach ***Industries***, 1889 Bd. 7 * S. 53 zeigt diese in (Fig. 4) dargestellte stehende Fräsemaschine, welche von ***A. Fetu-Defize*** in Lüttich (Belgien) gebaut wird, und in Paris ausgestellt war, eine eigenthümliche Anordnung des Spindelantriebes, welcher unmittelbar mittels über Leitrollen geführten Riemens bewerkstelligt wird und trotzdem eine Spindelverstellung in der Senkrechten ermöglicht, indem die Spindel durch die Nabe der Riemenscheibe geschoben werden kann.

Dies ist in der Weise ausgeführt, dafs die Fräsespindel in den Lagern des Schlittens gehalten wird, während sich dieser vermöge einer Aussparung in seiner Führungsplatte über das am Gestell festgeschraubte Lager für die Riemenscheibe schieben läfst. Von dieser Riemenscheibe zweigt mittels Winkelräder die Steuerwelle ab, welche zwei Reibungsscheiben bethätigt, zwischen welchen die Reibungsrolle der stehenden Steuerwelle angeordnet ist. Durch Achsenverschiebung der Reibungsscheiben kann der Reibungsdruck, und, der Höhenverstellung der Reibungsrolle entsprechend, die Uebersetzung abgeändert werden. Die Schaltung

kann sowohl auf Haupt- und Querschlitten wie auf den Rundtisch übermittelt werden, während der Formschienenträger an die Vorderseite der Maschine angebracht ist.

Fig. 4.



E. Prétot's Fräsemaschine mit stellbarer Fräsespindel (Fig. 5).

Bei dieser Universalfräsemaschine stehender Anordnung kann das Spindellager in einer senkrechten und zur Tischrichtung winkelrechten Ebene in Schräglagen eingestellt werden, so dafs die Fräsespindel jede Stellung zwischen der wage- und senkrechten Richtung erhalten kann.

Nach *Revue industrielle* 1889 Nr. 31 * S. 301 ist der obere Theil des aufrechtstehenden Gestelles zu einem kreisbogenförmigen Führungsstück ausgebildet, um dessen Mittelbolzen als Mittelpunkt des Kreisbogenschlitzes sich das Fräsespindellager verdrehen kann. Bei gröfseren Ausführungen wird zur Drehverstellung eine schwingende Schraubenspindel benützt, während eine Gradtheilung am Bogenschlitz die gewünschte Winkelstellung der Spindelachse anzeigt. Zur endgültigen Feststellung dient eine gewöhnliche Klemmschraube, die durch den Bogenschlitz geht und im Spindellager sitzt.

Am oberen, über die Bogenführung hinausragenden Theil des Spindel-

lagers sind flügelartig zwei Seitenarme angegossen, an deren freien Enden Leitrollen derart angeordnet sind, dafs ihre parallelen Mittelebenen gemeinschaftlich den Rollenkreis der auf der Fräsespindel frei auflaufenden Riemenscheibe berühren.

Der von der Antriebsscheibe abgeleitete Betriebsriemen der Maschine wird nach abwärts geführt, um die untere, als Spannrolle wirkende Leit-

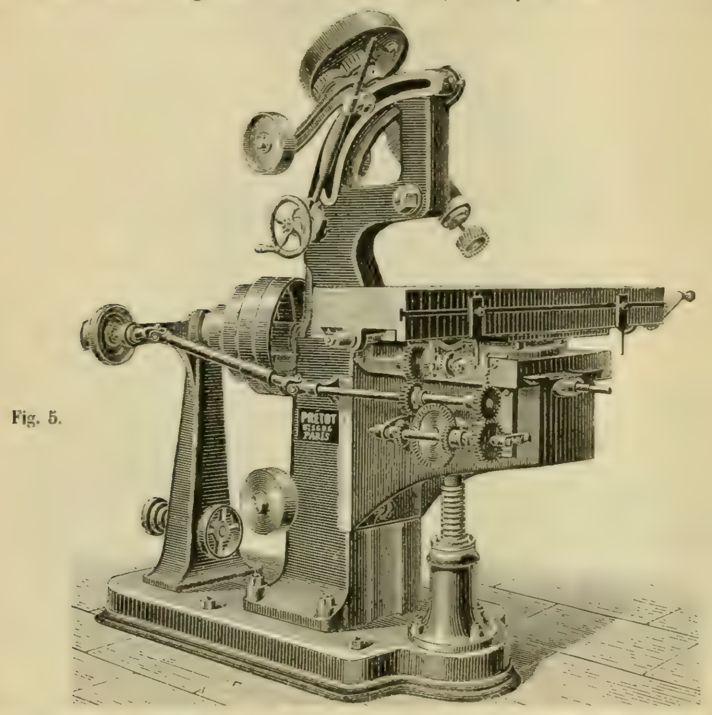


Fig. 5.

rolle gelegt, nach der oberen Leitrolle geleitet, von wo er sich um die, auf der Fräsespindel laufende Scheibe legt, um über die anderseitigen Rollen im rücklaufenden Zuge sich zur Antriebsscheibe zu bewegen.

Um die der jeweiligen Schräglage der Spindel entsprechende Riemenlänge zu regeln, sowie die erforderliche Spannung des Riemens zu erhalten, wird das untere Leitrollenpaar in einem stellbaren Schlitten angebracht, welcher, an der Rückseite des Gestelles gleitend, vermöge eines Zahnradgetriebes mit Handkurbel verschoben wird, welches vermöge eines Sperrrades sichergestellt werden kann.

Die Aenderung der Umlaufszahl der Fräsespindel wird durch eine gewöhnliche Stufenscheibe und ferner noch durch ein Rädervorgelege bewerkstelligt, welches am Fräsespindellager vorgesehen ist. Dasselbe besteht aus zwei anliegenden Räderpaaren, welche nach Art eines Drehbankvorgeleges wirken.

Das äufsere mit der Riemenscheibe verbundene Rad, welches auf

der Spindel frei aufläuft, treibt zwei ungleich grofse Räder, welche auf einem stellbaren Bolzen gemeinschaftlich sich drehen und dessen kleineres in das auf die Fräsespindel gekeilte Rad greift und treibt.

Soll das Rädervorgelege ausgerückt werden, so braucht man blofs den die Räder tragenden Zapfen im Schlitz des Lagerlappens auszuschieben und die beiden Räder auf der Fräsespindel zu verkuppeln.

Hiernach hat der Antrieb der schrägstellbaren Fräsespindel eine einfache und sinnreiche Lösung, ohne Beeinträchtigung des Arbeitsfeldes, gefunden.

Die Stufenscheibe mit der vorerwähnten Antriebsscheibe und einer kleinen Scheibe für die Steuerung vereint, laufen auf einer feststehenden Achse, die noch in einem Seitenbock gestützt ist. Dieser lagert in seinem Fufs ein kleines Vorgelege und in seinem oberen Seitenarm die Stufenscheibe mit der doppelt gelenkigen und verlängerungsfähigen Steuerwelle, welche das Tischwerk treibt.

Das Tischwerk, dessen Tischwinkel 600^{mm} Senkrechtverstellung, dessen Schlitten 450^{mm} Verschiebung und dessen Tischschlitten 1100^{mm} Querverschiebung erhalten, sowie eine vollständige Umdrehung machen kann, ist mit allen Hilfseinrichtungen ausgerüstet, die zum Fräsen von Werkzeugen u. s. w. erforderlich sind.

Die Steuerung wird vermöge der im Schaubilde sichtbaren Räderwerke auf den Tischschlitten in der Weise übertragen, dafs mittels Schrauben- und Winkelräder, welche im Inneren des unteren Schlittens angeordnet sind, sowohl eine Drehung des Tisches oder bei beliebiger Schiefstellung desselben eine Verschiebung durch Kraftbetrieb selbsthätig ermöglicht wird.

Auch die Höheneinstellung des Tischwinkels wird mittels Kraftbetrieb durchgeführt, indem eine Tragspindel mit feinerem Gewinde sich in eine hohle Schraubenspindel mit gröberem Aufsengewinde einschraubt, welche im Fufsböckchen ihre Mutter hat. Dadurch wird der senkrechte Tischhub auf zwei Spindeln vertheilt, deren Einzellänge nur etwas mehr als die Hälfte des Verstellungsweges zu sein braucht. Aufserdem sind am Tischwerk wie bei jeder vollkommenen Fräsemaschine Ausrückvorrichtungen vorgesehen, durch welche die Hubbegrenzungen der Tischwege selbsthätig durchgeführt werden.

An Stelle des gewöhnlichen Fräsespindellagers kann auch eine Vorrichtung (Fig. 6) an dem Gestelle angeordnet werden, mit welcher das Fräsen nach Formschienen (Schablonen) ermöglicht wird.

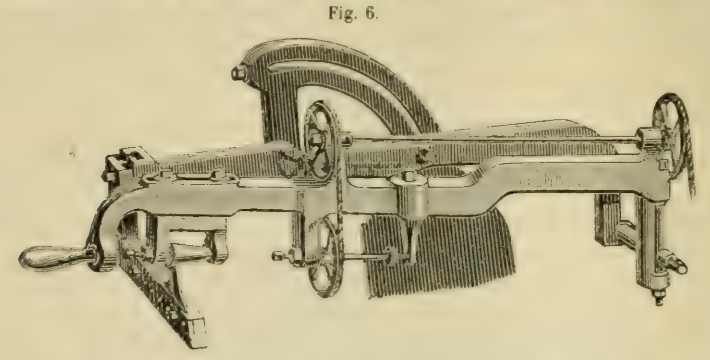
Diese besteht aus einem leichten Querbalken, an dessen linkem Kopfende der stellbare Schablonenträger angeschraubt wird, während am rechten Ende desselben sich universalbeweglich ein gekröpfter Hebel stützt, an welchem die Fräse und die Leitrolle lagert.

Dieser Hebel wird durch einen Griff erfafst und mit der Hand über die feststehende Schablone geführt. Je nach den Abständen, Hebelstütz-

punkt bis Schablone, bezieh. Stützpunkt bis Fräse, mufs das Gröfsenverhältnifs der Schablone zum Formquerschnitt des Werkstückes geregelt werden.

Weniger glücklich scheint die fernere Verwendung dieser Maschine zu Stofsarbeiten zu sein, indem statt des Fräselagers eine kleine Stofs-

Fig. 6.



maschine aufgeschraubt wird; wobei die kreisende Welle eine Kurbelscheibe und hiermit einen kleinen Stofsschlitten treibt.

Bariquand's *Universalfräsemaschine* mit wagerechter Anordnung der Spindel (Fig. 7).

Der hintere Theil des Maschinengestelles ist für die Aufnahme der Triebwerkstheile bestimmt und hierzu mit einem schweren weitausladen-

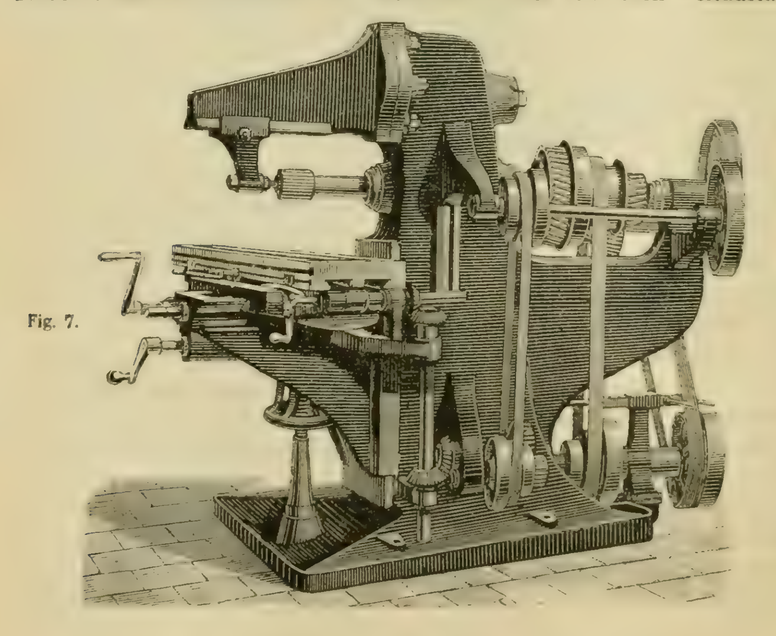


Fig. 7.

den Lagerarm versehen, während an der vorderen senkrechten Bahnfläche das Tischwerk sich verschiebt. An der oberen Kopffläche des Gestelles läfst sich der Arm für den Gegenspitzenhalter um eine wagerechte Achse verdrehen, während auf der unteren Prismabahn dieses Armes der Gegenspitzenhalter verstellbar ist.

Nach *Industries* 1889 Bd. 7 * S. 220 wird vermöge eines mit Stufenscheiben ausgerüsteten Deckenvorgeleges und des Stufenscheibenpaares an der Maschine, sowie durch das Rädervorgelege daselbst eine zwölffache Aenderung der minutlichen Umlaufszahl der Fräsespindel ermöglicht. Die Räder des Vorgeleges besitzen Schrägzähne, wodurch ein ununterbrochener stofsfreier Eingriff und ein ruhiger Gang der Fräsespindel gesichert wird. Um jeden Druck in der Achsrichtung möglichst zu beseitigen, erhalten die Zahnkanten der Räder, welche auf gleicher Welle sitzen, gegensätzliche Neigung bezieh. Gangart.

Die Steuerung des Tischwerkes wird von der Spindelverlängerung mittels Riemen- und Stufenscheiben auf festgelagerte winkelrecht stehende Wellenzweige, also mit Vermeidung von gelenkigen Wellenverbindungen übertragen.

Das aus Tischwinkel, Schlitten, Drehtheil und Tischschlitten zusammengesetzte Tischwerk besitzt alle erforderlichen An- und Abstellvorrichtungen, sowie die zum Selbstgangbetrieb nothwendigen Triebwerke für den Arbeitsgang.

Bemerkenswerth ist hierbei noch eine besondere Einrichtung für den raschen Rücklauf des Tisches nach beendetem Arbeitsgange, wodurch an Zeit für Rückstellungen gewonnen und die Dauer der Stillstände vermindert wird. Die Verschiebung des unteren Schlittens beträgt 1219, jene des Tisches 1375 und die Höhenverstellung des Tischwinkels 457 ^{mm}.

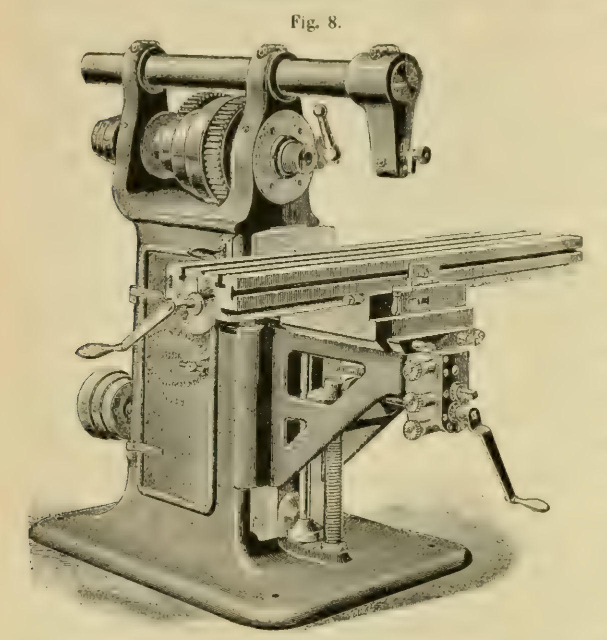
Pedrick und Ayer's *Fräsemaschine* (Fig. 8).

Diese von *Pedrick und Ayer* in Philadelphia gebaute Fräsemaschine für allgemeine Arbeit zeigt nach *Iron* 1889 21. Juni * S. 531 die beliebte und bewährte Grundform der üblichen Universalfräsemaschinen mit der bemerkenswerthen Abänderung, dafs die Steuerung des Tischwerkes mit Vermeidung der bekannten gelenkigen Seitenwelle, welche bei starker einseitiger Verschiebung des langen Tischschlittens oft Unzuträglichkeiten im Antriebe bedingt, durchgeführt ist. Die Stufenscheibe für den Steuerungsbetrieb ist am Ende der hohlgebohrten Fräsespindel angebracht, ihre Gegenscheibe aber am Gestellfufs und zwar in der Mittelebene der Maschine derart angeordnet, dafs durch Vermittelung eines im Gestellfufse befindlichen Wendegetriebwerkes eine stehende Welle am Tischwinkel betrieben wird, von welcher eine wagerechte Welle abzweigt, von der sämmtliche Bewegungen der Tischtheile abgeleitet werden. Hierzu ist am vorderen Kopfende des Tischwinkels ein Gehäuse vorgesehen, in welchem sich die Aus- und Einrückschlösser

befinden, die durch die links sichtbaren Griffknöpfe bethätigt werden. Hiernach kann sowohl der Tischwinkel gehoben und gesenkt, als auch der Grundschlitten verschoben werden.

Weil zwischen Grundschlitten und Tischschlitten das erforderliche Drehstück zwischengelegt ist, so kann die Uebertragung der Bewegung auf die Tischspindel nur durch ein in der Drehungsachse liegendes, aus Winkelrädern zusammengesetztes senkrechtes Zwischentriebwerk ermöglicht werden. Zu diesem Behufe ist die im Tischschlitten lagernde Spindel mit einer Längsnuth versehen, während die Spindelmutter am Drehstück festgemacht ist.

Fig. 8.



Selbstverständlich können alle diese Tischbewegungen bei ausgerücktem Schlofswerk auch mit Hand behufs Anstellung des Werkstückes an die Fräse durchgeführt werden, sowie durch entsprechende Einstellung des Wendetriebwerkes jede einzelne Tischbewegung selbsthätig auch im rückläufigen Gange ausführbar ist.

Die aus gehämmertem Gufsstahl verfertigte Fräsespindel hat 76 Durchmesser bei 114 Länge im Vorderlager, während der Spindeltheil im Hinterlager 50 Durchmesser und 102 Länge besitzt. Die gröfste der vier Stufenscheiben hat 279 Durchmesser, während das Rädervorgelege eine achtfache Uebersetzung enthält.

Die 38^{mm} grofse vordere kegelförmige Ausbohrung der Spindel hat eine Verjüngung von 1 : 24 d. h. $^1/_2$ auf 12 Zoll englische Länge, während nach dem amerikanischen Normalkegel, dem sogen. Morse taper shank, die kegelförmige Verjüngung der Bohrerschäfte, der Fräsespindelverlängerungen u. dgl. $^5/_8$ Zoll auf 12 Zoll Länge beträgt.

Der Gegenspitzenhalter, ein Rundstab aus Gufsstahl von 95^{mm} Durchmesser, kann nach Bedarf vorgeschoben und verdreht werden, um das Arbeitsfeld freizulegen.

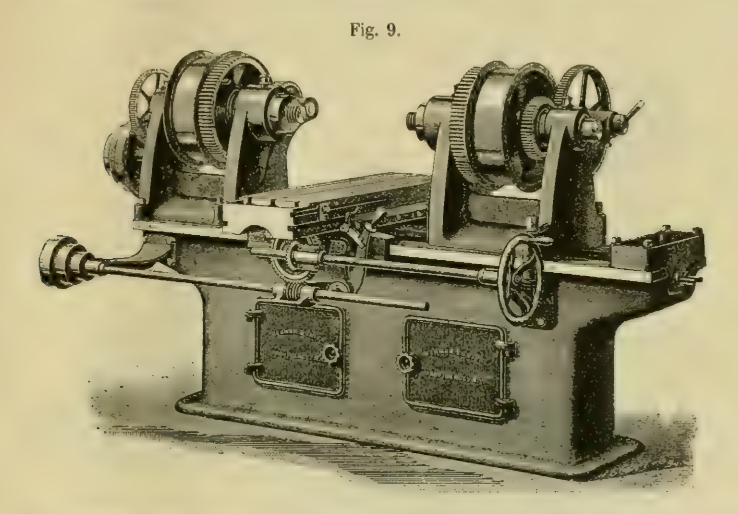
Der Tischschlitten, 1219^{mm} lang und 235^{mm} breit, erhält 845^{mm}

Längs- und 197^{mm} Querverschiebung. Das Gewicht der vollständigen Maschine ist zu 1170^{k} angegeben.

Beaman und Smith*'s *Doppelfräsemaschine (Fig. 9, sowie Fig. 3 und 4 auf Tafel 9).

Auf dem 2133 langen und 457^{mm} breiten Hohlgufsbett ist ein feststehender, sowie ein stellbarer Spindelstock gegensätzlich angebracht, deren Bauart aus Fig. 9 ersichtlich ist. Nach *American Machinist* 1889 Bd. 12 Nr. 34 * S. 1 haben die stählernen Spindeln (Fig. 3) in den Lagerstellen 124 zu 165^{mm} Durchmesser bezieh. Länge im Vorderlager und 86 zu 127^{mm} Durchmesser, sowie Länge im Hinterlager.

Fig. 9.



Die Antriebsscheibe von 406^{mm} Durchmesser ist für einen 140^{mm} breiten Riemen bemessen, die Räderübersetzung beträgt 1 : 4, während für den Wechsel der Umlaufszahlen je zwei Stufenscheibenpaare am Deckenvorgelege vorgesehen sind. Um eine entsprechend grofse Geschwindigkeit des Steuerriemens zu erzielen ist zwischen Spindel und Stufenscheibe ein ins Rasche (3:1) übersetzendes Räderpaar eingeschaltet.

Der zwischen den beiden Spindelstöcken angeordnete Schlitten wird blofs mit Hand angestellt, ebenso wie der rechtsliegende Spindelstock nach dem Werkstücke angerückt wird. Der Selbstbetrieb des Tischschlittens erfolgt durch eine Steuerwelle durch Vermittelung eines Schneckentriebwerkes (Fig. 4) und eines Stirnradpaares auf die dreigängige Schraubenspindel im Schlitten, deren Mutter an der Tischunterseite angeschraubt ist. Der Vorschub der 1016^{mm} langen und 305^{mm} breiten Tischplatte reicht bis 610^{mm}.

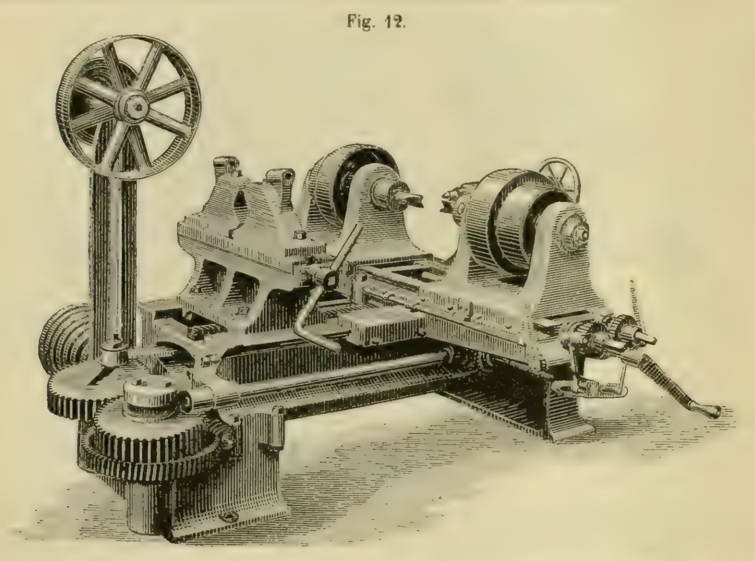
Vermöge Anschlagknaggen wird eine selbsthätige Ausrückung der Steuerung dadurch herbeigeführt, dafs mittels eines Lagerhebels die

Schnecke plötzlich aufser Eingriff mit dem Schneckenrade gebracht wird. Um die Rückstellung des Tisches zu beschleunigen, dient ein Winkelradpaar, das nur bei ausgerückter Schnecke in Eingriff tritt und welches alsdann mittels einer Handradwelle betrieben werden kann. Diese 2475^k schwere Maschine wird von ***Beaman und Smith*** in Providence R. J. Amerika gebaut.

Hulse's ***Doppelfräse*** (Fig. 12).

Zum Keilnuthenfräsen in Wellen, zum Ausfräsen der Aussparung in den Schafttheilen der Kuppel und Kurbelstangen für Locomotiven u. dgl. Arbeiten ist nach *Industries* 1889 Bd. 7 * S. 269 die Doppelfräsemaschine von ***Hulse und Co.*** in Manchester bestimmt.

Fig. 12.



Das Werkstück wird zwischen den Fräsespindeln eingelegt und durch einen Reitstock und einen selbstrichtenden Schraubstock in der vorgeschriebenen Lage gehalten. Die selbständig betriebenen Spindeln laufen in gesonderten Lagertheilen, welche auf einem Querschlitten gleiten, gegensätzlich und mittelrichtig gegen einander verstellt werden können. Die, der Nuthlänge entsprechende Hubgröfse des Schlittens wird vermöge eines besonderen Antriebes bewerkstelligt, indem mittels eines vielstufigen Scheibenpaares ein Schneckenrad und damit Zahnräder und eine Kurbelscheibe bethätigt wird, an deren Schlitz der Schubstangenbolzen sitzt.

Hiernach kann die Hubgröfse des Querschlittens entsprechend abgeändert werden, während der achsiale Vorschub der Fräser, winkelrecht zur Schlitzlänge am jedesmaligen Hubende durch eine Kammscheibe bewerkstelligt, welche sich am ersten Stirnrade vorfindet. Damit wird

eine längs des Bettes lagernde Steuerwelle in Schwingung versetzt, wodurch die den Spindelstöcken zugehörigen Schrauben mittels Schaltkegelwerke gesteuert werden. Anschlagknaggen, welche mittels Hebel auf zwischengelegte Zahnscheibenkuppelungen der Schraubenspindeln wirken, begrenzen durch Ausrückung der Schaltung selbsthätig die Tiefe der zu erzeugenden Nuthen. Nach altem Sprachgebrauch würde diese Maschine eigentlich als doppelte liegende Langlochbohrmaschine zu bezeichnen sein, was der ganzen Wirkungsweise nicht entsprechend ist. Wenn auch der Zweizahn ein recht unvollkommenes Fräsewerkzeug ist, so bleibt die Verwendung richtiger Fräsen bei derartigen Maschinen doch nicht ausgeschlossen. ***Pr.***

Th. West's Mefs- und Prüfungsmaschine für Gufsproben.

Mit Abbildung auf Taf. 9.

Die Ermittelung des Schwindmafses der verschiedenen Gattirungen ist für Giefsereien von entschiedener Wichtigkeit. In Erkenntnifs dessen hat ***Thomas D. West*** von der ***Th. D. West Foundry Company*** in Cleveland, Ohio, nach ***American Machinist***, 1889 Bd. 12 Nr. 23 * S. 6, eine Prüfungsmaschine, Fig. 5 Taf. 9, gebaut, mit welcher nicht nur das Schwindmafs der Probestäbe in der Längs- und Durchmesserrichtung im Verhältnifs zum genau abgedrehten schmiedeeisernen Modellstab bequem ermittelt, sondern auch die Biegungsfestigkeit bezieh. die Durchbiegung desselben gefunden werden kann. Auch können andere mit diesem gleichzeitig abgegossene Probestäbe auf Zugfestigkeit geprüft bezieh. ihre Verlängerung während des Belastungsversuches gemessen werden. Während die cylindrischen Probestäbe für die Biegungsversuche genau eine Querschnittsfläche von 1 Quadratzoll engl. (645^{qmm}) erhalten, besitzen die Zerreifsstücke Querschnitte von blofs 0,5 Quadratzoll für Gufseisen und 0,25 Quadratzoll für Stahlgufsproben, dementsprechend die Kraftstärke der Maschine bemessen ist.

Diese besteht aus einem Tisch ***A*** und einem festen Bügelaufsatz ***B***, an welchem die Keillehren ***J*** und ***M*** angeordnet sind, während die Wägehebel ***K*** und ***H*** durch Stützen getragen werden, welche sowohl am Krafthebel ***F***, als auch am Lenkerhebel ***X*** angelenkt und welche derart bemessen bezieh. verbunden werden, dafs unter allen Umständen die Wagerechtstellung der Wägehebel gesichert ist. Die Kraftäufserung erfolgt durch eine Handradspindel ***E***, welche im Tisch lagert und in einem Kreuzkopf des Druckhebels ***F*** eingreift.

Am Tisch ***A*** sind ferner zwei feste Anschlagwinkel ***S*** und ***R*** vorgesehen, deren Entfernung genau dem Modell aus Schmiedeeisen entspricht. Im Winkel ***R*** ist sodann eine Mefsschraube eingesetzt, deren Kopf am verschiebbaren Mefskeil ***J*** sich anlegt und für die normale Stablänge den Nullpunkt angibt. Wird nun der Probestab eingelegt,

die Schraube *R* angestellt und der Mefskeil ausgeführt, so wird durch die Zeigerangabe die Verkürzung des Gufsstabes bezieh. das Schwinden ermittelt. Um aber das Schwinden in der Richtung des Stabdurchmessers zu finden, wird der Stab in einen der drei Ausschnitte *V* eingelegt und der Mefskeil *I* angestellt, so gibt der Zeiger die Abweichung des Durchmessers bis zu einem Hundertstel eines Zolls an.

Wird ferner der Probestab wagerecht in die stellbaren Klötzchen *D* eingelegt und durch die Hängeöse *Z* nach aufwärts gebogen, indem durch Vermittelung des grofsen Krafthebels *F* die Stützrolle *L* und damit die Pfannenstütze *C W* des Wägehebels *K* mit der in Schneiden hängenden Hangeöse *N Z* gehoben, so kann am unteren Wägehebel *H* die Stärke der Biegungskraft abgelesen oder durch Auflegegewichte ermittelt werden. Bei kleineren Kraftäufserungen oder wenn sonst erwünscht, kann nach erfolgter Auslösung des Zwischengliedes *T* das Läufergewicht auf dem oberen Wägehebel *K* verlegt und die Abwage unmittelbar durch den Hebel *K* durchgeführt werden. Die Gröfse der Durchbiegung des Probestabes wird durch Anstellung des Schiebekeiles *M* an die an der Pfannenstütze befindliche Stellschraube gemessen.

Soll hingegen ein Probestück auf Zugfestigkeit geprüft bezieh. zerrissen werden, so befestigt man die Klammerstütze *P* lothrecht unter die Hängeschiene *N*, spannt das Probestück ein, hebt die Pfannenstütze *C*, *W* mittels des Krafthebels *F*, mifst die stattfindende Verlängerung mit dem Mefskeil *M* und bestimmt die Zugkraft wie früher erwähnt, entweder am Hebel *K* oder am Wägehebel *H*.

Diese Maschine ist blofs 1625^{mm} lang und 1168^{mm} hoch und nur für die eingangs erwähnten Kräfte, welche zum Zerreifsen von Gufsstäben von 322^{qmm} bezieh. Gufsstahlstäben von 161^{qmm} Querschnittsfläche erforderlich sind, während die Stäbe, welche auf Biegungsfestigkeit untersucht werden, eine Querschnittsfläche von 645^{qmm} erhalten. Dementsprechend stellen sich die Durchmesser der cylindrischen Versuchsstäbe auf annähernd 28,7 bezieh. 20,2 und 14^{mm},3.[1] *Pr.*

Tilghman bezieh. Mathewson's Sandstrahlgebläse zum Schärfen von Feilen.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Das von der *Tilghman*'s *Patent Sand Blast Company* in Sheffield gebaute Sandstrahlgebläse besteht nach *Engineering*, 1890 Bd. 50 * S. 638, aus einem stehenden Dampfkessel, dessen Dampf von 4^{at} Spannung durch ein Rohr ausströmt, welches nach *Mathewson*'s Patent in ein

[1] Ueber Prüfungsmaschinen vgl. *Williamson* 1882 **244** * 41, *Gravenstaden* und *Pohlmeyer* 1882 **245** * 16, *Thomasset* 1882 **246** * 27, *Emery* 1889 **271** * 442, *Fairbank*, *Delaloë*, *Wicksteed*, *Maillard* 1889 **272** * 481 bis 484.

flaches Mundstück *b* endigt, dabei das durch ein seitliches Querrohr *D* zufliefsende Gemisch von Sand und Wasser mitreifst und dasselbe gegen die Feile *C* (Fig. 6 und 7) schleudert, wobei es die Zähne bogenförmig abschleift (vgl. *Richardson* bezieh. *King* und *Maw* 1888 270 * 350. 351).

Die Feile wird der Zahnrichtung entsprechend schräg gegen den Strahl langsam bewegt, wobei dieselbe sich auf eine stellbare Führung *B* legt, welche mittels Stellkeil *A* und Bügel *F* in Lage gehalten wird. Die Dampfstrahldüse wird aus zwei schrägliegenden Platten *b* gebildet, während die breit auslaufende Sandstrahldüse *d* von diesen eingeschlossen ist, wobei selbstverständlich schmale Schlitze für den Dampfstrahl freibleiben.

In Fig. 8 ist der Zahnquerschnitt einer neuen blofs aufgehauenen Feile, in Fig. 9 eine neue mit Sandstrahl geschärfte Feile dargestellt, während aus Fig. 10 bezieh. Fig. 11 eine abgenutzte und alsdann nachgeschärfte Feile ersichtlich gemacht ist.

Wie aus dieser Darstellung bemerkt werden kann, ist die Schleifwirkung des Sandstrahlgebläses genau dieselbe, als ob jeder einzelne Feilenzahn gleichsam wie ein Meifsel auf einem Schleifrade zugeschärft worden wäre. Dem Sandstrahle bietet selbstverständlich die Härte der Feilenzähne kein Hindernifs dar, so dafs die abzuschärfenden Feilen nicht ausgeglüht zu werden brauchen. Mit 140 bis 250^k stündlichem Dampfverbrauch von 4^{at} Spannung können in einer Stunde und von einem Arbeiter 1 bis 3 Dutzend Bastard- oder 3 bis 6 Dutzend Halbschlicht- oder Schlichtfeilen zugeschärft werden. *Alfred Gutmann*, Maschinenfabrik in Ottensen bei Hamburg, bauen auch derartige Sandstrahlgebläse.

Vorrichtung zum Umsteuern von Dampfmaschinen.

Mit Abbildung auf Tafel 9.

Die fortwährende Steigerung der Dampfspannungen und Leistungen der Dampfmaschinen liefs es wünschenswerth erscheinen, bei Fördermaschinen, Locomotiven und anderen Maschinen, welche mit öfterem Bewegungswechsel arbeiten, die bisher von Hand erfolgte Umstellung durch Dampfkraft schneller und sicherer bewerkstelligen zu können. Von vielen, zu diesem Zwecke erbauten Apparaten verdient die auf der Ausstellung in Paris 1889 vertretene Vorrichtung der *Compagnie de l'Ouest* wegen ihrer einfachen und sinnreichen Construction Erwähnung. Sie besteht, wie die dem *Génie civil* 1890 * S. 97 entnommene Abbildung Fig. 12 Taf. 9 zeigt, aus einem wagerechten Steuerungscylinder *A* mit davorliegendem Wassercylinder *B*, der mit Wasser und Glycerin gefüllt ist und zum Bremsen der vom Steuerungscylinder ausgehenden Kraft dient. Die gemeinschaftliche Kolbenstange beider Cylinder bewegt ein

Führungsstück *F*, an welches auch die mit der Coulisse in Verbindung stehende Steuerstange angeschlossen ist.

Wenn der Maschinenführer den zweiarmigen Hebel *E* aus seiner Mittellage bringt, so ist zunächst der Drehpunkt des an seinem unteren Ende befestigten Hebels *D*, welcher die Dampfschieber B B_1 und den Wasserschieber *C* mittels Zugstangen bethätigt, als Festpunkt zu betrachten, da derselbe durch Stange *a*, Hebel *b* und Zugstange *c* mit dem jetzt festliegenden Führungsstück *F* verbunden ist. Es wird sich deshalb der Hebel *D* entgegengesetzt *E* drehen und durch Verstellung des Dampf- und Wasserschiebers Dampfeintritt in den Steuerungscylinder, sowie eine Bewegung des Führungsstückes *F* bewirken, welche sich durch die oben genannten Zwischenstücke auch auf den Hebel *D* überträgt.

Da nun jetzt der Hebel *E* feststeht, so kann der obere Drehpunkt von *D* als Festpunkt betrachtet werden und es wird sich nun *D* um diesen Punkt, entsprechend der Bewegung des Führungsstückes, drehen und durch seine Verbindungen den Dampf- und Wasserschieber wieder schliefsen.

Von den beiden mit geringen Ueberdeckungen arbeitenden Dampfschiebern *B* und B_1 durchläuft der letztere ungefähr den doppelten Weg als der erstere, damit bei den nur kleinen Verschiebungen ein sicherer Dampfabschlufs erreicht wird.

Sobald demnach der Maschinenführer den Handhebel *E* in die dem gewünschten Füllungsgrade entsprechende Lage gebracht hat, erfolgt die selbsthätige Absperrung des Dampfes vom Steuerungscylinder. *Fr.*

Ueber Neuerungen in der Papierfabrikation.

Von dipl. Ingenieur *Alfred Haußner*, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule Graz.

(Fortsetzung des Berichtes S. 118 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Für zwei *Papierstoffholländer* mit lothrechtem Stoffumlauf hat *Joshua Norton jr.* in Portneuf, Canada, die amerikanischen Patente Nr. 389760 und Nr. 400110 erhalten. Diese ganz absonderlich gebauten Maschinen sind nach der in der *Papierzeitung* erschienenen Patentbeschreibung auf Taf. 10 Fig. 2 und 3 in axonometrischen Bildern gezeichnet. Aus Fig. 2 erkennen wir, dafs der Stoffumlauf in dem mittels der Winkel *J* aufgehängten Kasten *A* in der Weise stattfinden soll, dafs der Zeug gemäfs der durch den Pfeil angedeuteten Drehungsrichtung der Messerwalze *B* zwischen diese und das Grundwerk *C* gelangt. Das letztere ist in der eigenthümlich aus Blech gebildeten lothrechten Mittelwand *D* eingelassen und durch Schrauben *c* und *a* festgestellt, welche durch

eine hier weggelassene Thür *L* stets zugänglich sind. Nachdem der Stoff, wie auch bei anderen Holländern das Grundwerk passirt hat, wird er gegen die unbedeckte Waschscheibe *N* geschleudert und sinkt dann in der zweiten Holländerabtheilung hinab, soll von dem Rührer *G* mit schräg gestellten Flügeln *g* am Absetzen verhindert und zum Aufsteigen gegen die Messerwalze vermocht werden. Dies scheint uns nun in der Art und Weise, wie es in der Patentzeichnung erkennbar ist, nicht zuzutreffen, sicher ist die Befürchtung gerechtfertigt, dafs der durch das Rohr *J* abgelassene Zeug an Gleichförmigkeit alles zu wünschen übrig lassen wird. Auch scheint uns noch ein anderer, nicht unwesentlicher Mangel dem Apparate anzuhaften. Wenn die eigenthümliche Aufstellungsart des Troges auch den Zweck erreichen dürfte, dafs Platz gespart wird, so ist doch eine dauernde, unveränderliche Stellung desselben nicht zu erwarten, wenn man an die Erschütterungen denkt, welche beim Mahlprozesse im Holländer fortwährend stattfinden. Man erinnere sich nur an das dauernde, durch diese Erschütterungen hervorgerufene kräftige Geräusch, welches den Holländersälen eigenthümlich ist.

Der zweite *Norton*'sche, durch Fig. 3 dargestellte Holländer zeigt den äufseren Kasten, bezüglich Trog, in ganz analoger Art wie der eben beschriebene und möchten wir denselben auch aus den erwähnten Gründen nicht empfehlen. Dagegen wird der Stoffumlauf in aufsteigender Richtung von der Walze selbst besorgt, ein ähnliches Prinzip, wie wir es bei den bereits bekannten Holländern von *Umpherston* und *Hoyt* haben, doch in anderer und nach unserer Meinung weniger guten Ausführung. Der Trog *A* wird nämlich hier durch die Wand *D*, welche noch durch den mittels Getriebe *M* und Zahnstange *N* auf und ab beweglichen Schieber D_1 erhöht werden kann, fast genau in der Mitte getheilt, jedoch so, dafs im unteren Theile die Wand *D* sich thunlichst der Walzenkrümmung anpafst und nur wenig Zwischenraum zwischen ihr und den Messerkanten bleibt. Dreht sich die Walze in der Pfeilrichtung, so wird der Zeug zwischen Grundwerk und Walzenmesser genommen und sodann, da man wegen der kurzen Messer von einem Schöpfen kaum reden kann, tangentiell ausgeschleudert; er soll dadurch so hoch emporsteigen, dafs er in gleiche Höhe mit der Oberkante von D_1 gelangt und so wieder an der anderen Seite hinabsinken kann. Nehmen wir nun die für Holländerwalzen schon nicht unbedeutende Umfangsgeschwindigkeit von 7^m an, so erhalten wir durch die Formel:

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

allerdings eine Höhe von etwa $2^m,5$ als möglich. Doch gilt dies nur unter Berücksichtigung gar keiner Nebenhindernisse, insbesondere nicht für das Aufsteigen in dem vertheilten Stoffe, wie er hier den Trog füllt. Deshalb möchten wir auch dieser Anordnung, trotz des vom Erfinder

gerühmten schnelleren Stoffumlaufes, einiges Mifstrauen in Bezug auf ihren Erfolg entgegenbringen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist für gewisse Papiere das Fertigmahlen durch eine Kegelstoffmühle Bedingung. Eine solche „*perfecting engine*“ von *F. Marshall* in Turner's Falls, Mass., ist gemäfs einer in den *Industries* erschienenen Beschreibung durch Fig. 4 Taf. 10 wiedergegeben. Auf dem Umfange eines gufseisernen Kegels sind ungefähr 200 Stahlmesser *G* vorhanden, welche den bei *B* eintretenden Stoff bearbeiten. Derselbe gelangt endlich an das weitere Ende und zwischen die mit 210 Messern *F* armirten, lothrechten Mahlflächen *M* und tritt schliefslich bei *D* aus. Die Messerstellung des Kegels kann durch Verschieben desselben, indem Handrad *E* gedreht wird —, die Entfernung der Mahlflächen *M* durch das Handrad *C*, Schraube ohne Ende *S* und Wurmrad *W* gestellt werden, welches mittels eines Bolzens *T*, der in einen eingedrehten Hals der Fortsetzung der einen Mahlfläche greift, mit der einen Messerfläche gekuppelt ist. Das Ganze ruht in einem kräftigen Gufseisengestelle, so dafs ein ruhiges Arbeiten zu erwarten ist. Das Endproduct soll wenig Knoten enthalten. Die beschriebene Maschine verbraucht bei 300 Umdrehungen in der Minute 40 bis 50 IP.

In Papierfabriken, welche gefärbte Papiere oder anderweitige sorgfältig zu behandelnde Qualitätspapiere fertigen, empfiehlt es sich, Proben zu nehmen und diese dann näher zu untersuchen. Besonders beim Färben des Zeuges kann dann, wenn Versuche mit dem Inhalte eines grofsen Holländers gemacht werden, leicht ein Verderben der ganzen Holländerleere eintreten. Es empfiehlt sich also, kleinere Mengen für Versuche zu benutzen, und sind für diesen Zweck die von *C. Joachim und Sohn* in Schweinfurth gebauten kleinen Versuchsholländer sehr praktisch. Der in einem Stücke gegossene Trog ist 850^{mm} lang, 420^{mm} breit und 180^{mm} tief. Die Ausstattung ist jener der grofsen Holländer ganz entsprechend. Der Antrieb wird nach Bedarf mit Hand durch eine Frictionsräder-Uebersetzung bewirkt, auch kann Kraftbetrieb gewählt werden.

Sehr unangenehme und ungebetene Gäste bei der weiteren Verarbeitung des fertig gemahlenen Zeuges sind die sogen. *Katzen*. Es sind dies bekanntlich Fasern, die sich zu einem längeren Strange zusammensetzen, häufig dann mit dem übrigen Stoffe zur Papiermaschine gelangen und zu mancherlei Ausschufs oder unschönem Aussehen der Papiere Anlafs geben. Es gibt bis jetzt keine Erklärung der Entstehung derselben, die allgemein gelten könnte; dafs das Rütteln, überhaupt die oft stofsweise Bewegung des Zeuges viel zur Bildung derselben beiträgt, ist leicht einzusehen. Und doch ist selbst bei schmierigem, lang gemahlenem Stoffe durchaus nicht immer Katzenbildung vorhanden und mag nur der Ausspruch eines alten Papiermachers erwähnt werden, der

die Behauptung ausspricht, dafs in jedem Falle, bei beliebigem Zeuge dieselbe vermieden werden kann. Allerdings ist hierfür eingehende und lang andauernde Beobachtung jedes einzelnen Theiles der einschlägigen Maschinen nothwendig. Es scheint uns keineswegs die Behauptung unbegründet, dafs der Grund für die Katzenbildung bereits im Lumpensortirsaale gelegt wird. Wenn nämlich die Näthe, welche den, gegenüber den eigentlichen Gewebstheilen, gewöhnlich viel widerstandsfähigeren Zwirn enthalten, nicht mit peinlicher Sorgfalt entfernt werden, so bilden sich ganz fröhlich bereits im Holländer die schönsten Katzen. Die Walze wird ja so gestellt, damit sie die Lumpen ordentlich zerfasert, der Zwirn fällt dann heraus, bleibt fast unzermahlen. Dann hängt sich der lange Faden am Sattel, an der Zwischenwand oder an rauheren Theilen fest, die Bewegung der Holländerfüllung läfst ihn hin und her schwingen, er fafst so weiters Fasern und die Katze ist fertig. Läfst man dann den Holländer ab, so kann man sich glücklich schätzen, wenn die Katze nicht durch die energischere Stoffbewegung gegen die Abströmungsöffnung losgelöst wird und den gleichmäfsigeren Stoff gänzlich verdirbt. Einigermafsen kann dem nur gesteuert werden, wenn die Holländermüller gewissenhaft genug sind und mit gröfster Sorgfalt das Umrühren besorgen. Wir erkennen dieses also nicht blofs als nothwendig für die Circulation, insbesondere bei den bisher noch meist üblichen Holländerconstructionen, sondern auch für die Vermeidung der Katzen. Es kann dadurch doch erreicht werden, dafs die gröberen widerstandsfähigeren Theile halb und halb zerfasert werden. Ein weiterer Umstand, auf den als sehr mitbetheiligt bei der Katzenbildung in neuester Zeit hingewiesen wurde, ist *der Zutritt von Luft*. In der That, denken wir uns etwa einen Rührer in einer Stoffbütte so beschaffen, dafs rauhere Theile vorhanden sind, an welche sich Fasern fester ansetzen, die sodann mit Luft in Berührung kommen, so wird die Feuchtigkeit der Fasern etwas verdunsten; diese werden dann mehr das Bestreben zeigen, feuchtere Fasern an sich zu ziehen und so zur Katzenbildung Anlafs geben. Bei Knotenfängern, in welchen wirbelnde Luft die durchgegangenen Fasern trifft und so etwas trocknet, kann dies besonders leicht geschehen. Dafs dabei auch die Verfilzungsfähigkeit der Faser bedeutend mitwirken kann, ist wohl auch klar.

Ein interessanter, wenn auch nicht ganz einfacher *Stoffregulator für Papiermaschinen* ist der durch Amerikanisches Patent Nr. 394306 geschützte Apparat von *Lyman E. Smith* in Mittineague, Massachusetts. Er ist auf Taf. 10 Fig. 5 und 5a gemäfs der Patentbeschreibung (vgl. *Papierzeitung*, 1889 Nr. 11) versinnlicht. In eine Stoffbütte wird durch das Rohr *G* der Stoff gepumpt. Die Bütte ist durch die Wand *B* in zwei ungleich grofse Haupträume getheilt. Der kleinere von diesen ist noch durch die Wand *C* in zwei gleich grofse Räume *E* und *F* getrennt, von welchen *E* durch das Rohr *H* mit der Papiermaschine und *F*

durch das Rohr *J* mit jenem Raume verbunden ist, aus welchem der Stoff in die Bütte gelangt. Wenn keine weiteren Vorkehrungen getroffen wären, würde sich der Stoff gleichmäfsig über die Wand *B* in die Räume *E* und *F* ergiefsen. Dies wird aber verhindert einerseits durch die Klappe *K* auf der Achse J_1, andererseits durch die selbsthätig zu verstellende Platte O_3. Die Klappe *K* wird von vornherein der Dicke des gewünschten Papieres entsprechend gestellt, und kann somit, da *K* auf der Wand *B* aufliegt, nur seitlich von dieser Stoff nach *E* und *F* gelangen und zwar nach *E* nur zwischen den Platten *K* und O_3. Die selbsthätige Klappe O_3 hat nun ihre Achse in einer Fortsetzung *P* der Wand *B* und deckt unter gewöhnlichen Verhältnissen die linke Kante von O_3 die linke Kante der Wand *P* (Fig. 5a). Zur Regulirung ist nun weiter ein einerseits aufgehängter Schwimmer *L* vorhanden, an welchem ein Fortsatz *N* befestigt ist, der zwischen die Zinken der Gabel *O* greift, welche mit O_3 und einem weiteren Arm für das Gegengewicht O_2 einen dreiarmigen Hebel bildet. Die gewöhnlichen Schwankungen in der Höhe des Stoffes im Raume *D*, hervorgerufen durch das stofsweise Eintreten von Stoff durch das Rohr *G*, bewirken keine Aenderung in der Stellung der Gabel und damit auch der Platte O_3, indem dabei *N* nur zwischen den Zinken der Gabel spielt. Wird jedoch z. B. der Stoff viel dicker, so dafs er weniger rasch über *B* abfliefsen kann, so steigt auch der Schwimmer *L* mehr; *N* drückt auf die eine der Zinken, dreht somit den dreiarmigen Hebel, also auch die Platte O_3 etwa in die gestrichelte Stellung, und der Stoffzutritt in den Raum *E* wird eventuell ganz unterbrochen, unter gewöhnlichen Umständen jedoch nur soweit beschränkt, dafs die gröfsere Dicke des Stoffes durch den verminderten Zuflufs in den Raum *E*, also auch zur Papiermaschine, wett gemacht wird.

Viel Verdrufs verursachen den Papierfabrikanten die mehr oder weniger kleinen Metallspäne, welche mit dem Stoffe auf die Maschine gelangen und ihr Entstehen verschiedenen Ursachen verdanken. Trotz der vor der Papiermaschine angebrachten Sandfänge sind dieselben doch noch meist in dem auf die Maschine fliefsenden Stoffe vorhanden. Das D. R. P. Nr. 48401, ertheilt an *Charles H. Atkins* in Boston, Massachusetts, Nordamerika, betrifft nun eine Art *verbesserten Sandfang*, welcher diesem Uebelstande gänzlich abhelfen soll.

Wir sehen in Fig. 6 Taf. 10 vorerst Hindernisse in Stufen *A* A_1 wie bei den gewöhnlichen Sandfängen eingeschaltet. Doch haben wir in den oberen spitzen Winkeln bei *B* kleine Quecksilberbäder und unter der Mitte der schiefen Ebenen Elektromagnete angebracht. Dadurch wird erreicht, dafs während des Abwärtsfliefsens des Stoffes sämmtliche mitgerissene Eisentheilchen in den Wirkungskreis der Elektromagnete gelangen, dort festgehalten werden und die mitgegangenen Metalltheile, Bleispänchen u. s. w. im Quecksilber sich auflösen. Für

die Rinne wird eine einzige, passend gebogene Kupferblechplatte vorgeschlagen. Es mag nicht geleugnet werden, dafs der Apparat seinem Zwecke entsprechen kann. Doch ist dessen Anwendung eine Frage der Oekonomie.

Als recht lästiger Begleiter des Stoffstromes über den Sandfang und auch weiterhin bis zu den Linealen auf der Papiermaschine ist der oft auftretende Schaum. Vielfach gilt das unrichtige Verhältnifs zwischen Alaun und Leim als Ursache desselben und wird empfohlen, vor dem Auffliefsen auf den Sandfang tropfenweise Alaunlösung zutreten zu lassen. Doch ist auch die energischere Bewegung bei stärker geneigten Sandfängen mit Anlafs und wird deshalb eine kleinere Neigung und von einem alten Papiermacher (vgl. *Papierzeitung*, 1888 Nr. 60) das Tieferlegen des Sandfangs (!) beim Auffliefsen empfohlen. Geht dies nicht an, so hilft Oel oder Erdöl, wie bekannt, und bewährt sich ein *dichter* Filzbeutel mit Oel gefüllt, unter dem der Stoff streicht, für diesen Zweck erfahrungsgemäfs sehr gut.

Eine verhältnifsmäfsig bedeutende Anzahl von verschiedenartigen Neuerungen liegen über ***Knotenfänger*** vor. Zur Beförderung des Stoffdurchlasses wird eine Luftverdünnung angewendet. Eine derartige Neuerung finden wir z. B. bei dem durch D. R. P. Nr. 46 132 geschützten Knotenfänger von ***Ludwig Beger*** in Fockendorf bei Treben und ist die interessante Maschine gemäfs der Patentbeschreibung in Fig. 7 und 8 Taf. 10 gezeichnet. Aufser dem Erwähnten ist noch als Besonderheit zu erwähnen, dafs zur Aenderung der Schlitzweite für verschiedenartigen Stoff nicht andere Platten genommen werden müssen, sondern dies durch Verstellen der strahlenförmig angebrachten Knotenfangplatten *F* geschieht. Wir finden auf der lothrechten Welle ***B*** den Kegel *A* festgeschraubt, der seinerseits die Nabe *G* und die durch Arme *H* mit ihr verbundene cylindrische Wandung *D* trägt. In *G* und *B*, in derselben Wagerechten, befinden sich Nuthen *E*, in welche die Knotenfangplatten *F* eingeschoben werden. Diese sind an den Seiten abgeschrägt und regelt sich nach deren gegenseitiger Entfernung die Schlitzweite, welche nach erfolgter Einstellung unverändert bleibt.

Der Stoff fliefst auf die Platten *F* zwischen Ring *D* und Nabe *G*, dringt durch die Schlitze in den Trog *L*, erreicht endlich den Auslauf *J* und fliefst über. Der letztere ist höher als der Boden des Knotenfanges gelegt; es wird dadurch erreicht, dafs die Schlitze eher vor dem Verstopfen bewahrt werden, insbesondere, wenn man bedenkt, dafs die lothrechte Welle *B* und mit ihr die Platten *F* eine auf und ab gehende Bewegung erhalten, so bei einer Bewegungsrichtung die Flüssigkeit in den Cylinderraum *D* gedrängt und bei der entgegengesetzt gerichteten Bewegung, nach aufwärts, durch die Platten gesaugt wird. Diese auf und ab gehende Bewegung wird durch eine schwingende Drehbewegung

der Welle *B* mittels der Kurbel *K*, an welche eine Schubstange greift, und der Schraube *M* in der festgestellten Mutter *N* erzielt.

Eine sehr hübsche Ausführung ist der Knotenfänger der ***Maschinenbauanstalt Golzern*** (D. R. P. Nr. 39217), welcher in Fig. 9 und 10 Taf. 10 nach einer von der genannten Anstalt freundlichst zur Verfügung gestellten Zeichnung dargestellt ist. In einem der Hauptsache nach gufseisernen Troge sind seitlich Kästen b, b_1 angebracht. Durch b findet der Stoffzulauf statt und ergiefst sich der Stoff durch die Oeffnungen p in die Thäler zwischen die schief gestellten Knotenfangplatten, um in der Richtung der angegebenen Pfeile senkrecht zu den Platten durchzugehen. Diese sind aus Bronze mit gefrästen Schlitzen hergestellt, zwischen seitliche Leisten eingeschoben, oben durch Bügel und Schraube und aufserdem noch seitlich durch Keile festgelegt. Sie sind dadurch leicht und rasch auswechselbar. Zur Beförderung des Stoffdurchganges sind die keilförmigen Saugkörper *C* vorhanden, welche mit den Gummirahmen *n* sich an die Seitenwände und die Abfallrinnen *f* schliefsen. Dieselben werden durch Excenter und Schubstange von der etwa mit 400 bis 500 Umläufen in der Minute sich drehenden Welle *D* auf und ab bewegt. Dadurch wird eine geräuschlose Schüttel-, eigentlich Saugbewegung erzielt und der Durchtritt des feinen Stoffes befördert, der dann durch d in den Ablauftrog b_1 und über den Auslauf k abfliefst. Schwerere Theile, Sand, Metallspäne u. dgl. werden schon zwischen den Knotenplatten herabsinken, in die Ablaufrinnen *f* gelangen und können von dort nach erfolgtem Anheben der durch das Birngewicht *e* geschlossenen Klappe *l* entfernt werden.

Diese Knotenfänger sind bei verschiedenartigen Stoffen schon mehrfach in Gebrauch und sollen sich gut bewährt haben. Der Durchflufs kann regelmäfsig stattfinden, was auf die Gleichförmigkeit des Papiergewichtes wesentlich günstig wirken wird. Die Reinigung der Platten erfolgt je nach der Art der Benutzung alle 12 oder 24 Stunden.

Ebenfalls auf die Wirkung einseitigen Luftdruckes wird bei dem neuen Patente von ***P. H. Cragin*** in Pen Yan, New York, gerechnet (Amerikanisches Patent Nr. 403577). Der Knotenfänger ist nach der in der ***Papierzeitung*** erschienenen Patentbeschreibung in Fig. 11 und 12 Taf. 10 gezeichnet. Es sind Siebplatten *f* an der Ober- und Unterseite eines Troges *C* angebracht, der innerhalb eines gröfseren Kastens *A* sich befindet. Zwischen diesen beiden Platten schwingen die Stücke ***B*** um die Achse ***L***. In Fig. 12 sehen wir den rechten Theil von ***B*** nach abwärts geschwungen gezeichnet. Hiervon wird erwartet, dafs der Luftdruck den Stoff durch den oberen Deckel drückt, während ***B*** selbst einen gleich grofsen Theil durch die untere Knotenfangplatte befördert. Selbst angenommen, dafs ***B*** nicht blofs wie ein Rührer wirkt, indem ja eigentlich gar kein besonderes Hindernifs vorhanden ist, dafs der, in der Zeichnung, unterhalb ***B*** verdrängte Stoff einfach um den Körper ***B***

herum nach der oberen Seite ausweicht, so dürfte doch zwischen den beiden Platten durch die Oeffnungen *g* ein anders gereinigter Stoff als der auch durch die untere Siebplatte durchgegangene nach dem Auslaufraume *e* gelangen. Daran hindern auch wohl die Stäbe *b* nicht, welche den Uebertritt des Stoffes rechts der Achse von ***B*** nach der linken Seite derselben hindern sollen. Unter den geschilderten Umständen dürfte auch nicht viel von der Wirksamkeit der durch Trieb *s* und Zahnstange *r* hin und her bewegten Reinigungsstreifen *p* aus Filz oder Gummi zu erwarten sein.

Das Neue an dem durch Amerikanisches Patent Nr. 383026 geschützten Knotenfänger von ***Martin V. Streeter*** in Franklin Falls, New Hampshire, ist eine durch continuirlich sich bewegende Schaber wirkende Reinigungsvorrichtung der Siebplatten. Nach der in der ***Papierzeitung*** erschienenen Patentbeschreibung ist in Fig. 13 Taf. 10 eine Zeichnung gegeben, in welcher ***H*** die erwähnten Schaber sind. Sie sind an einer endlosen Kette ***G*** befestigt, welche von dem Kettenrade ***F*** mit Zähnen *f* bewegt werden. Die Siebplatten ***B*** sind am Boden des aus den Wänden A, A_1 gebildeten Troges befestigt, und gleiten über dieselben die durch das Eigengewicht aufruhenden Schaber ***H***. Es wird erwartet, daſs dieselben die gröberen, auf den Platten liegen gebliebenen Unreinigkeiten bei ihrer Bewegung in der Pfeilrichtung mitnehmen und dann auf die schiefe Ebene A_2 auswerfen. Es mag aber die Befürchtung ausgedrückt werden, daſs durch die Schaber ***H*** vielleicht Fasern in die Schlitze gedrückt werden, die dort nicht hineingehören und so die Schlitze verlegen.

Einen ebenfalls mit saugender Wirkung construirten Knotenfänger von ***Bernard Eilers jr.*** in Rochester, N.-J. (Amerikanisches Patent Nr. 402426), stellt nach der in der ***Papierzeitung*** erschienenen Patentbeschreibung Fig. 14 Taf. 10 dar. Derselbe kann auch, wenn ***D*** ein passendes Sieb bedeutet, ganz gut zur Holzschliffsortirung verwendet werden. Die Bodenplatte ***E*** ist durch Lederstreifen ***S*** mit dem unteren Rahmen ***R*** verbunden. Dadurch ist es möglich, dieselbe mittels zweier oder dreier Excenter ***G*** auf der Welle ***F*** und der Schubstangen ***H***, die mit der Bodenplatte ***E*** verbunden sind, in auf und ab erfolgende Schwingungen zu versetzen und so die erwähnte Saugwirkung zu erzielen. Das Ablaufrohr ***J*** im Boden ***E*** hindert diese Bewegungen keineswegs, indem dasselbe durch die nachgiebige Lederdichtung ***K*** mit der weiteren Abfluſsleitung verbunden ist. (Schluſs folgt.)

Neues galvanisches Element.

Mit Abbildung auf Tafel 9.

Das neue galvanische Element, erfunden von Herrn *A. M. Imschenetzky* [1], unterscheidet sich in sehr vielen Hinsichten wesentlich von allen sonst üblichen galvanischen Elementen. Seine hauptsächlichste Eigenthümlichkeit besteht darin, dafs der Zinkverbrauch sehr gering, ***geringer selbst als der theoretische*** ist. Dieses wird durch die sehr glücklich getroffene Wahl der Elektricitätserreger erreicht: amalgamirtes Zink in einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron ($Na_2S_2O_3$) und Kohle in einer Lösung von Chromsäure (seltener Uebermangansäure).

Die Einrichtung des Elementes ist folgende: In einen eisernen, von innen paraffinirten Kasten *a* von 25^{cm} Länge, 15^{cm} Breite und 18^{cm},75 Höhe wird ein etwas kleinerer Kasten *b* von paraffinirter Pappe gestellt und wasserdicht mit dem ersten Kasten durch Paraffin verbunden. Der zweite Kasten ist durch 8 Querwände aus porösem Thon in 9 Abtheilungen (*1 . . . . 9*) getheilt; von diesen dienen 4 (*2*, *4*, *6*, *8*) zur Aufnahme der amalgamirten Zinkplatten und 5 (*1*, *3*, *5*, *7*, *9*) zur Aufnahme der Kohleelektroden. Alle Zinkplatten und alle Kohleplatten sind unter einander verbunden. Die Kohleelektroden sind auf besondere Weise hergestellt und besitzen vor den gewöhnlichen Gaskohle- und Kokselektroden sehr bedeutende Vorzüge. Sie werden aus einer Mischung von Graphitpulver und geschmolzenem Paraffin, welche in dünner Schicht auf Kupferdrahtnetze geprefst wird, hergestellt. Die so hergestellten Elektroden sind biegsam, unzerbrechlich, sehr leicht, sehr leitungsfähig und gestatten keinerlei wässeriger Lösung einen Durchgang, so dafs die Säuren nie bis zu den Contacten emporsteigen und dieselben zerfressen können.

Ebenfalls sehr praktisch ist die Art des Füllens und Entleerens der Elemente. Die Elemente werden reihenweise über einander gestellt. Darauf füllt man durch zwei flache viereckige Trichter, welche in die Seitenabtheilungen *C*, *C* gestellt werden, diese mit Chromsäure- bezieh. Natriumhyposulfitlösung. Aus den Seitenabtheilungen treten die Flüssigkeiten durch die nahe am Boden befindlichen Oeffnungen *d*, *d* in die ihnen zukommenden Abtheilungen: die Hyposulfitlösung in *2*, *4*, *6*, *8*, die Chromsäurelösung in *1*, *3*, *5*, *7*, *9*. Wenn die Flüssigkeit eine gewisse Höhe erreicht hat, fliefst sie durch die senkrechten, durch den Boden gehenden Glasröhren *e*, *e* in den betreffenden Trichter des nächsten unteren Elementes. Aus dem untersten fliefst der Ueberschufs der Flüssigkeiten in zwei getrennte Behälter.

Um ein rasches Entleeren der Elemente zu erreichen, sind die einzelnen Abtheilungen mit den Oeffnungen *f*, *f* im Boden versehen, welche in zwei mit Hähnen versehene Röhren *g*, *g* münden.

---

[1] *Electritschestwo*, 1890 Heft 7 und 8. 1889 Heft 10 und 11.

Die Zusammenstellung der Erregungsflüssigkeiten — Chromsäure und Natriumhyposulfit — mufs als sehr zweckentsprechend bezeichnet werden. Sie läfst nicht blofs eine sehr hohe Potentialdifferenz — 2,15 Volt — und einen sehr geringen Zinkverbrauch — *etwa 80 bis 85 Proc. des theoretischen* — erreichen, sondern gewährt noch einen anderen grofsen Vortheil. Beim Zusammentreffen der Chromsäure- und der Natriumhyposulfitlösung in der porösen Thonwand entsteht als sehr dünne Membrane ein unlöslicher Niederschlag von Chromoxyd. Diese Membrane besitzt alle Eigenschaften der (zuerst von *Pfeffer* untersuchten) halbdurchlässigen Wände, nämlich nur das Lösungsmittel, keineswegs aber den gelösten Stoff hindurchtreten zu lassen. Eine Zersetzung der Lösungen durch gegenseitige chemische Einwirkung ist auf diese Weise vollkommen ausgeschlossen.

Die Potentialdifferenz ist, wie erwähnt 2,15 Volt, der innere Widerstand, dank der grofsen Elektrodenoberfläche, blofs 0,06 Ohm. Bei einem äufseren Widerstande von 0,33 Ohm sank die Potentialdifferenz im Verlaufe von 20 Stunden gleichmäfsig auf 1,4 Volt, während der innere Widerstand gleichmäfsig auf 0,3 Ohm stieg. Dieses Wachsen des inneren Widerstandes ist dem aus der Chromsäure entstehenden Chromoxyd zuzuschreiben. Dasselbe löst sich in der Chromsäure zu Chromchromat auf. Um das Chromoxyd zu entfernen, wird es mit Kalk gefällt und das dabei entstehende Calciumchromat durch Schwefelsäure zersetzt.

Das Element arbeitet sehr billig, da die zu verwendenden Materialien im Grofsen dargestellt werden und billig im Verkauf zu haben sind. Der Erfinder hat aufserdem eine billige Methode erfunden, die Chromsäure aus dem Chromoxyd zu regeneriren.

Auf die vom Erfinder aufgestellte Theorie der galvanischen Elemente, welche in vielen Punkten von den sonst angenommenen abweicht, kann hier nicht näher eingegangen werden. *Luther.*

Ueber Fortschritte in der Spiritusfabrikation.

(Schlufs des Berichtes S. 130 d. Bd.)

Ueber Invertin hat auch *A. Fernbach* Untersuchungen ausgeführt (*Centralblatt für Bakteriologie* Bd. 6 S. 668). Derselbe prüfte den Einflufs, welchen Aenderungen in der Reaction auf die Wirkung des Invertins ausüben, ferner den Einflufs des Lichtes und des Sauerstoffs. Bei abgestuftem Zusatz kleiner Mengen verdünnter Sodalösung zur ursprünglich schwach sauer (Oxalsäure) reagirenden Zuckerlösung wurde eine entsprechende allmähliche Verminderung der invertirenden Wirkung festgestellt. Gleiche Mengen des Ferments können deshalb unter scheinbar gleichen Bedingungen möglicherweise sehr ungleiche Quantitäten von

Zucker invertiren, wenn nämlich die Reaction sich ändert. Schon durch die Entwickelung von Mikroorganismen, welche die Reaction ändern, können auf diese Weise Unterschiede entstehen.

Sauerstoff vermindert ebenfalls die Wirksamkeit des Fermentes, aber nur in alkalischer Lösung; in neutraler oder schwach alkalischer Lösung ist dieser Einfluſs nur gering, in saurer ist er gar nicht vorhanden. Sonnenlicht besitzt auf das Ferment im Vacuum keine Einwirkung, Lichtzutritt bewirkt Oxydation und begünstigt die Vernichtung der Wirkung. Die sauere Reaction wirkt im dunkeln Raum der Oxydation entgegen und befördert diese bei Einwirkung des Lichtes. (Nach *Wochenschrift für Brauerei* Bd. 7 S. 254).

Ueber Milchsäuregährung schreibt *H. Scholl* im *botanischen Centralblatt*. Bd. 7 S. 310. Der Verfasser wendet sich gegen die Ansicht *Fokker*'s (vgl. 1890 **275** 140) und führt Gährversuche an, welche er mit Lösungen von Milchzucker unter Zusatz von Fleischextract, Eiweifs, Eigelb, Fibrin und Pepton bei gleichzeitiger Infektion mit Milchsäureferment angestellt hat und welche den Beweis dafür lieferten, dafs das Caseïn nicht, wie *Fokker* annimmt, die Rolle eines Fermentes, sondern zunächst diejenige eines stickstoffhaltigen Nährstoffes für die Bakterien ausübt, denn es zeigte sich, dafs die Säurebildung um so gröfser war, je gröfser die Nährkraft der in den betreffenden Lösungen vorhandenen Eiweifskörper ist. Würde aber die Milchsäuregährung durch ein chemisches Ferment herbeigeführt, so hätte die Menge des vergohrenen Zuckers von der Menge des gegenwärtigen Eiweifsstoffes abhängig sein müssen. Auf die weiteren rein theoretischen Ausführungen des Verfassers können wir hier nur hinweisen, ebenso auf eine Arbeit *Fokker*'s in den *Therapeutischen Monatsheften*, Bd. 8 S. 127, in welcher derselbe die von *Scholl* angeführten Gründe gegen seine früheren Behauptungen nicht anerkennt.

Ueber *Milchsäuregährung* bringt die *Zeitschrift für Spiritusindustrie* Bd. 13 S. 93 als Antwort auf eine Anfrage folgende Mittheilung: „Es sind verschiedene, die Milchsäuregährung erregende Fermente bekannt und auch rein dargestellt worden. In Brennereimaischen ist aufser dem bekannten Stäbchenferment noch der von *Lindner* beschriebene Pediococcus Acidi Lactici (*ebendaselbst* Bd. 10 S. 169) isolirt worden. Ob das stäbchenförmige Milchsäureferment wieder, ähnlich wie die Hefe, in verschiedene Arten getrennt werden kann, ist bisher nicht bekannt. Auch in der sauren Milch sind verschiedene Milchsäuregährung erregende Fermente gefunden worden. Wir wollen noch bemerken, dafs die Frage der Reincultur auch bezüglich der Milchsäurebildung in den Maischen von Werth werden kann, insofern es möglich ist, ebenso wie Hefereinculturen Reinculturen von Milchsäureferment herzustellen, welche für die Einleitung einer reinen Milchsäuregährung im Brennereibetriebe zur Verwendung gelangen können.“

Milchsäure in der Melasse haben *K. Beythien*, *E. Parcus* und *B. Tollens*

nachgewiesen. Zur Prüfung der Melasse auf Milchsäure wurden die Verfasser durch die von ihnen gemachte Beobachtung geführt, dafs durch Einwirkung von Kalk oder Strontian auf Rohrzucker Milchsäure entsteht. Die Menge der in der Melasse gefundenen Milchsäure betrug bis zu 0,5 Proc. (*Liebig's Annalen der Chemie*, Bd. 255 S. 228).

Untersuchungen über Fäulnifsorganismen theilt *H. W. Dallinger* im *Journal of the Royal Microscopical Society*, 1888 Bd. 2 S. 177, mit.

Neue Untersuchungen über den Einflufs einiger physikalischer Bedingungen auf das Leben der Mikroorganismen veröffentlichen *Bonardi und Gerosa* in *Arch. ital. de Biol.* 12 S. 89. Die Versuche erstreckten sich auf die Prüfung des Einflusses, welchen die Dichte der Nährlösung, die Kohlensäure, der Stickstoff, Magnetismus, Elektricität und Licht auf die Entwickelung der Mikroorganismen ausüben.

Ueber die bakterientödtenden Wirkungen des Blutes und Blutserums und über die nähere Natur der wirksamen Substanz im Serum berichtet *H. Buchner* im *Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde*, Bd. 5 Nr. 25 und Bd. 6 Nr. 1 und Nr. 21. Wir entnehmen den Mittheilungen hier nur die sehr interessante Beobachtung, dafs der bakterientödtende Einflufs des Blutserums aufgehoben werden kann, wenn dem wirksamen Serum Bakteriennährstoffe zugesetzt werden, dafs also der ernährende Einflufs dem tödtenden entgegenwirkt. Zur Bestätigung dieser bei einem Versuch mit Blutserum gemachten Beobachtung führt der Verfasser noch folgenden Versuch an. Wenn man eine Lösung von 0,75 Proc. salicylsaurem Natrium, welche bei Mangel an nährenden Elementen tödtlich auf Typhusbacillen wirkt, mit reichlichen Nahrungsstoffen versetzt, so verliert sie ihre tödtenden Eigenschaften und verwandelt sich sogar, trotz der gleichen Concentration des salicylsauren Natriums, in ein gutes Nährmedium.

Ueber den Einflufs der Kohlensäure auf die Producte der Gährung hat *Lindet* Untersuchungen ausgeführt, nach denen ein entwickelungshemmender Einflufs der gebildeten Kohlensäure auf die Lebensfähigkeit der Hefe nicht stattfand (*Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 7 S. 89, daselbst nach *Bulletin de la Société chimique de Paris*, Ser. 3 Bd. 2 Nr. 4. Vgl. auch 1889 **273** 285.)

Ueber den Nachweis der Metaphosphorsäure im Nuclein der Hefe. L. Liebermann ist es gelungen, die Zweifel zu beseitigen, welche darüber aufgetaucht waren, ob der von ihm aus der Hefe abgeschiedene phosphorhaltige Körper wirklich Metaphosphorsäure ist, indem er bei einer neuen Untersuchung (*Sitzungsbericht der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der ungarischen Akademie der Wissenschaften*, Januar 1890) die Metaphosphorsäure im Nuclein der Hefe direkt in Form des Barytsalzes nachweisen konnte (vgl. 1890 **275** 141).

Untersuchungen über die Kohlenstoffernährung der Bierhefe hat *H. Bokorny* angestellt (*Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 7 S. 69; daselbst nach *Annales*

de l'Institut Pasteur). Auf Grund zahlreicher Versuche konnte der Verfasser folgende Körper als günstige Kohlenstoffquellen für Bierhefe bezeichnen: essigsaure Salze, Aethylenglykol, malonsaures Kalium, Milchsäure, Bernsteinsäure, brenzweinsaures Kalium, Glycerin, Apfelsäure, Erythrit, Weinsäure, Citronensäure, Querzit, Mannit, Mono- und Disaccharate, Lichenin, Glykogen, Gummi arabicum, Erythrodextrin und Dextrin, Fumarsäure, Schleimsäure, Leucin, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Salycin, Amygdalin, Aesculin, Coniferin, Arbutin, Saponin, Atropin, Colchicin, Gelatine, Eieralbumin, Caseïn, Pepton.

Als nicht assimilirbar erwiesen sich: Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Butylalkohol, Acetaldehyd, Paraldehyd, Ameisen-, Propion-, Butter-, Baldriansäure, Oxalsäure und Oxalate, Methylamin, Propylamin, Glykokoll, hippursaures Natrium, Formamid, Acetamid, Harnstoff, Phenol, Pikrinsäure, Hydrochinon, Phloroglucin, Chinon. Saligenin, benzoesaure Salze, Saccharin, salicylsaure Salze, gerbsaures Ammoniak, Anilin, Diphenylamin, Coffeïn u. s. w. Wichtig ist noch die Thatsache, dafs zur Assimilirung der oben als geeignet aufgeführten Stoffe bei sämmtlichen, mit Ausnahme der gährungsfähigen Zuckerarten, der Zutritt von Luft nothwendig ist. Versuche darüber, was aus den aufgenommenen Verbindungen wird, wenn die Hefe sie zu ihrer Ernährung benutzt hat, zeigten, dafs Glykogen daraus gebildet wird, ein Kohlehydrat, welches nach *L. Errera* ganz allgemein bei Pilzen diejenige Form ist, in welcher überschüssiger Kohlenstoff abgelagert wird; es ist gleichsam der Reservestoff, wie die Stärke in grünen Pflanzen.

Ueber das Weichwerden der Prefshefe berichtet *Schrohe* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 97, dafs zu Folge einer Mittheilung in *The Brewers Journal Alfred J. M. Lasché* einen Mikroorganismus entdeckt und isolirt hat, welchem er das Weichwerden der Prefshefe zuschreibt. Die Beschreibung seiner Untersuchungen hat *Lasché* in einer Abhandlung niedergelegt, welche in der Uebersetzung den Titel führt: „*Die Fabrikation der Prefshefe und ihre Verunreinigung durch schädliche Keime.*“

Untersuchungen über die Desinfektion von Räumen durch schweflige Säure haben *H. Dubief* und *J. Brühl* ausgeführt (*Comptes rendus*, 108 824). Dieselben führten zu folgenden Resultaten: 1) Die gasförmige schweflige Säure tödtet in der Luft enthaltene Keime. 2) Diese Einwirkung macht sich hauptsächlich bei Sättigung mit Wasserdampf geltend. 3) Die schweflige Säure wirkt hauptsächlich auf Bakterien. 4) Reine schweflige Säure kann bei länger andauernder Einwirkung Keime selbst im ausgetrockneten Zustande abtödten (vgl. 1890 **275** 140).

Ueber doppeltschwefligsauren Kalk und Natriumbisulfit schreibt *Windisch* in der *Wochenschrift für Brauerei*, Bd. 7 S. 2. Er macht darauf aufmerksam, dafs der doppeltschwefligsaure Kalk vor Allem der darin enthaltenen freien oder nur lose gebundenen schwefligen Säure seine

Wirkung verdankt, dafs es dagegen noch sehr zweifelhaft ist, ob die schwefligsauren Salze an sich überhaupt eine desinficirende Wirkung besitzen. Die Vorzüge, welche dem Natriumbisulfit in Prospekten zugeschrieben werden, kommen demselben, wie der Verfasser des Näheren ausführt, durchaus nicht zu, im Gegentheil hätte die Anwendung desselben so viele Nachtheile, dafs man selbst unter der Annahme, dafs es gut desinficirend wirkte, von der Verwendung des auch verhältnifsmäfsig theueren Präparates abrathen und die Beibehaltung des in seiner Wirkung erprobten doppeltschwefligsauren Kalkes, dessen einzige üble Eigenschaft der stechende Geruch ist, empfehlen müsse.

Eine unvergährbare rechtsdrehende Substanz hat *E. von Raumer* aus dem *Honig* isolirt und untersucht, dieselbe ist dem Gallisin von *Schmitt* sehr ähnlich, zeigt jedoch ein anderes Reductionsvermögen (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1889 S. 607).

Die Wirkung des Saccharins hat *F. Jessen* einer Prüfung unterzogen. Danach besitzt das Saccharin nur in geringem Mafse eine hemmende oder verzögernde Wirkung auf die Fermentthätigkeit, übt auch bei längerem Gebrauch in Gaben von 0,1 bis 0g,2 für den Tag keine schädlichen Wirkungen auf den Menschen aus, ebenso wenig war eine einmalige grofse Gabe von 5g von irgend welchem Nachtheil; auch die Ausnutzung der Nahrungsmittel wurde durch das Saccharin nicht hindernd beeinflufst (*Archiv für Hygieine*, 1890 S. 64). An derselben Stelle, S. 81, äufsert sich auch *Lehmann* über das Saccharin. Er hält dasselbe für ein Gewürz ohne Nährwerth, dasselbe kann daher auch keinen Ersatz für den Zucker bieten, seine Zugabe zu Nahrungsmitteln sei zulässig, jedoch müsse diese Beigabe angegeben, also das Fabrikat als saccharinhaltig bezeichnet werden, in gleicher Weise, wie man z. B. bei der Kunstbutter eine derartige Angabe verlangt (vgl. die den vorliegenden Versuchen zum Theil widersprechenden Arbeiten 1889 **273** 469 und 1890 **275** 429).

Absinth besteht im Allgemeinen nach einer der *Académie des Sciences* gemachten Mittheilung von *Cardiac und Meunier* aus 6g Anisöl, 4g Sternanisöl, 2g Wermuthöl, 2g Corianderöl, 2g Fenchelöl, 1g Pfeffermünzöl, 1g Ysopöl, 1g Angelikaöl und 1g Melissenöl, welchen Oelen 70procentiger Alkohol zugesetzt ist, dem durch Petersilien oder Nessel eine grüne Farbe ertheilt worden ist. Die schädlichen Wirkungen schreiben die Verfasser dem Anis- und Sternanisöl zu, während *Olliver* und *Laborde* im *Moniteur scientifique* 1889 das Absinthöl für besonders giftig halten (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 S. 158).

Ueber die technische und wissenschaftliche Entwickelung der Brennerei in den letzten fünfzehn Jahren sprach *Märcker* in der Generalversammlung des Vereins der Spiritusfabrikanten Deutschlands (*Ergänzungsheft der Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 20). Mit bekannter Meisterschaft gab der Redner ein anschauliches Bild über die Entwickelung

der Spiritusfabrikation, indem er alle diejenigen Fortschritte in der Wissenschaft und Technik hervorhob, welche eine Umgestaltung und Weiterentwickelung des Gewerbes im Gefolge gehabt haben. Wir empfehlen den hochinteressanten Vortrag, welcher sich in kurzen Worten nicht wiedergeben läfst, unsern Lesern angelegentlichst.

Ueber die wirthschaftliche Lage des Brennereigewerbes mit Bezug auf das bestehende Branntweinsteuergesetz berichtet *von Bismarck* in dem *Ergänzungsheft der Zeitschrift für Spiritusindustrie*. Bd. 13 S. 33.

Ueber die Entwickelung und die Zukunft der Spiritusindustrie in Ungarn veröffentlicht *Alex. von Asboth* eine Abhandlung in der *Chemikerzeitung*, 1890 S. 65 und 127.

Untersuchungen der im Handel vorkommenden Spiritusgattungen Ungarns theilt *Julius Szilágyi* in der *Chemikerzeitung*, 1890 S. 66 mit.

Tafel zur Ermittelung des Alkoholgehaltes von Spiritusmischungen. Die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 83, bringt zur Kenntnifs, dafs in der „Tafel zur Ermittelung des Alkoholgehaltes von Spiritusmischungen“ (rother Umschlag) sowohl als in der „Anleitung zur steueramtlichen Ermittelung des Alkoholgehaltes im Branntwein“ (grüner Umschlag) der Gehalt an reinem Alkohol bei einem Nettogewicht von 99^k und einer wahren Stärke von 43.5 Gewichtsprocenten nicht, wie auf S. 74 der Tafel in Folge eines Druckfehlers angegeben, 53^l,4, sondern *54^l,4* beträgt.

Verfahren zur Fabrikation von Papierstoff aus Holz oder holzigen Substanzen unter gleichzeitiger Gewinnung von Zucker bezieh. Alkohol von *Georg Hesse* in Köpenick bei Berlin (D. R. P. Nr. 49641 vom 25. Januar 1889).

Wird eine Dampfersparnifs durch den Gehre'schen *Dampfüberhitzer erzielt, und wie grofs ist dieselbe?* Nach dem Ergebnifs von Versuchen, welche der bayrische Dampfkessel-Ueberwachungsverein ausführte und über welche die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, Bd. 13 S. 3, berichtet, wird es sich bei etwaiger Anschaffung von Dampfüberhitzern empfehlen, alle einschlägigen Verhältnisse sorgfältig zu prüfen und, indem man die zugesagte Kohlenersparnifs mit den Kosten für Instandhaltung der Ueberhitzer, sowie für Verzinsung und Abschreibung des betreffenden Anlagekapitals vergleicht, genau zu berechnen, ob ein wesentlicher Vortheil zu erwarten ist. In der Regel wird man den angestrebten Zweck der Kohlenersparnifs auf anderem Wege, z. B. durch Vermehrung der Heizfläche, Verbesserung der Feuerung, vortheilhafteres Brennmaterial u. s. w. einfacher und sicherer erreichen können. *Morgen.*

Beobachtungen über die Erschütterungen der Gebäude durch Dampfmaschinen

haben ergeben, daſs namentlich das Zusammenfallen der Schwingungszeit der tragenden Balken mit beliebigen Vielfachen oder Untervielfachen der Zeit eines Kolbenhubes gefährlich werden kann, weil sich in diesem Falle bekanntlich die Stoſswirkungen summiren. Man kann dann dadurch helfen, daſs man der Maschine bleibend eine andere Arbeitsgeschwindigkeit ertheilt. Nach einem von der *Rigaschen Industriezeitung* mitgetheilten Beispiel verursachte eine zehnpferdige *Westinghouse*'sche Dampfmaschine, die in der oberen Etage einer Silberwaarenfabrik aufgestellt war, solche Erschütterungen, daſs noch in Entfernungen von 100m Gegenstände von den Gestellen herunterfielen. Es wurde nun die Umdrehungszahl der Maschine um 22 Gänge in der Minute erhöht, worauf dieser Uebelstand vollständig gehoben war. (*Schweizer. Bauzeitung.*)

Dämpfanlage für Rothbuchenholz.

Herr *Rudolf Graf Kinsky* errichtete vor Kurzem in Walachisch-Meseritsch in seiner Dampfziegelei zu Krasna eine „Holzdämpfanlage“ nach Angaben des Fachschul-Werkmeisters Herrn *Josef Tratnik*.

Diese Holzdämpfe besteht aus einem in die Erde eingebauten, mit doppelt gebrannten und imprägnirten Ziegeln ausgemauerten, 4m,20 langen, 1m,20 breiten und 2m,5 tiefen Reservoir (Dämpfer), dessen Seitenwände eine Ziegelstärke von 0m,40 haben, während die aus doppelt gelegten Ziegelplatten bestehende Bodenfläche eine Stärke von 0m,14 erhielt. Die Bodenfläche wurde nach einer Richtung abfallend angelegt und mit einem versenkten Abfluſsrohre versehen, welches zur Ableitung des in Folge der Condensation des Dampfes vorhandenen Wassers bestimmt ist. Oberhalb des Abfluſsrohres, 0m,08 von der Bodenfläche entfernt, befindet sich ein guſseisernes Rohr, durch welches der für den Dämpfer erforderliche Dampf eingeleitet wird. Mittels eines Reductionsventils kann man den Druck des einströmenden Dampfes nach Bedarf reguliren. Der Verschluſs des Dämpfers besteht aus starken, zusammengefügten Pfosten, welche beim Dämpfen mit Sägespänen belegt bezieh. beschwert werden, um im Dämpfer genügend Dampf zu erhalten und das Entweichen aus demselben zu verhindern.

Beim Einlagern der zu dämpfenden Schnitthölzer wird über der ganzen Bodenfläche ein zum mindesten 0m,30 hoher Raum frei gelassen, damit sich der einströmende Dampf gleichmäſsig vertheile. Das eingelagerte Material (Rothbuchenholz) bleibt, je nach der Stärke, 10 bis 20 Tage der Dämpfung ausgesetzt und erhält durch dieselbe eine gleichmäſsig braunrothe, nahezu mahagoniartige Färbung. Wünscht man dem Holze eine noch dunklere, etwa dem Palissanderholze ähnliche Färbung zu geben, so wird, um die allzu rasche Dampfströmung zu verhindern, das Abfluſsrohr mittels eines Wechsels abgesperrt und dieser nur dann geöffnet, wenn das Condensationswasser entfernt werden soll, das heiſst, wenn zu Folge der Auſserbetriebsetzung der Dampfmaschine auch das Einstromen des Dampfes aufhört. Sonst ist die Dauer der letzterwähnten Dämpfung dieselbe wie beim ersterwähnten Verfahren.

Das dem Dämpfer entnommene Holz wird an einen vor Sonne und Nässe geschützten Orte gebracht, wo es etwa 8 Tage, ohne gespant zu werden, liegen bleibt; nach Ablauf dieser Zeit wird Brett für Brett, Pfosten für Pfosten sorgfältig gespant. Nach 4 Monaten ist das so behandelte Holz lufttrocken und muſs behufs völliger Austrocknung 16 bis 20 Tage in einer auf 55 bis 62° erwärmten Trockenkammer belassen werden.

Das nach obigem Verfahren behandelte Rothbuchenholz ist nicht nur vollständig trocken, sondern unterliegt auch wenig dem Schwinden, Werfen und Reiſsen. Das Gefüge desselben ist dichter, das Holz leichter zu verarbeiten und läſst auch eine gute Leimbindung zu. Besonders sei hervorgehoben, daſs aus dem vielfach bloſs als *Brennmaterial* verwendeten Rothbuchenholze ein, sowohl hinsichtlich der technischen Verfahrungsweisen, als auch in Bezug auf die für kunstgewerbliche Tischlerarbeiten so vortheilhafte

schöne Färbung, werthvoller, allgemein Beifall findender Rohstoff erhalten wird. (Nach *Kosmaël* in *Mittheilungen des k. k. technol. Gewerbemuseums*, S. 109.)

Kraftübertragung.

Aus Frankfurt wird uns mitgetheilt, dafs die am 5. Juni concessionirte *Druckluftanlage* in Offenbach, für welche bereits mehr als 1000 HP angemeldet sind, seitens der Commanditgesellschaft *A. Riedinger und Co.* in Augsburg gleichzeitig mit der Eröffnung der elektrischen Ausstellung in Frankfurt geplant ist.

Wie der *Elektrotechnische Anzeiger* mittheilt, soll die *Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft* den Beschlufs gefafst haben, eine *elektrische Kraftübertragung* von Lauffen a. N. bis nach Frankfurt auf der 1891er Ausstellung vorzuführen, vorausgesetzt, dafs ihr von Seiten der Ausstellung die Kupferleitung kostenfrei geliefert wird. Es wäre zu bedauern, wenn die Ausführung dieses Planes an dem bedeutenden Kostenpunkte für die erforderliche 5mm starke, 175km lange Kupferleitung scheiterte. Im Falle der Ausführung würden sich in vorzüglicher Weise Vergleichsversuche anstellen lassen, nicht nur über die Kraft*übertragung*, sondern auch über die Kraft*vertheilung*, welch letztere für das Kleingewerbe von gröfster Bedeutung ist.

Nach den in der Concessions für die elektrische Uebertragung von Lauffen nach Heilbronn festgesetzten Preisen würde die Pferdekraft an der Verbrauchsstelle bei 3600 jährlichen Arbeitsstunden auf 540 M. zu stehen kommen; ein Satz, der höher ist als derjenige, welcher seit Jahren in Paris von der Druckluftgesellschaft für die Pferdekraft berechnet wird, und der bei Motoren unter 10 HP 480 M., bei solchen über 10 HP nur 400 M. beträgt. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dafs in Lauffen billige Wasserkraft zur Verfügung steht, während in Paris die Kraft erst durch eine Dampfmaschinenanlage gewonnen werden mufs. Man darf auf die demnächst beim praktischen Betriebe zu erwartenden wirthschaftlichen Ergebnisse der Anlagen in Heilbronn und in Offenburg mit Recht gespannt sein.

Pendel mit unabhängiger Schwingungsdauer.

Ueber ein neues Pendel, dessen Schwingungsdauer von den Aenderungen der Temperatur und der Luftdichte unabhängig ist, hielt Herr Dr. *W. A. Nippold* im physikalischen Vereine zu Frankfurt nachstehenden Vortrag.[1] Die Schwingungsdauer eines Uhrpendels bestimmt sich aus den drei Factoren: Trägheitsmoment, Direktionskraft und Amplitude. Jede dieser drei Gröfsen ist Aenderungen unterworfen, welche von denen der beiden anderen theils abhängig, theils unabhängig sind. Das Trägheitsmoment ändert sich mit den Schwankungen der Pendeltemperatur und der Luftdichte, auch die Aenderung der Direktionskraft ist von diesen beiden Schwankungen, aber in anderer Weise abhängig. Die Amplitude der Pendelschwingungen hängt einerseits vom Luftwiderstande. also von der Luftdichte, andererseits von der Gröfse des Impulses, welchen die treibende Kraft des Uhrwerkes auf das Pendel ausübt, und von den Reibungswiderständen ab, welche an der sogen. Hemmung der Uhr auftreten. Die treibende Kraft, das ablaufende Gewicht, als unveränderlich vorausgesetzt (die Elasticität aufgezogener Federn ist für feine Uhren ausgeschlossen), wird die Unveränderlichkeit des Impulses durch die gröfsere oder geringere Vollkommenheit der technischen Ausführung der Räderübersetzungen von der Gewichtswelle bis zum Steigrade und Pendel, und von der Qualität des Uhrenöles garantirt.

Die Aenderungen dieser Kräfte, welche auf die Schwingungsdauer des Pendels wirken, sind bei Zeitmessungen mittels Pendeluhren um so störender, in je kürzeren Zeiträumen sie vor sich gehen. Der Einflufs der Luftdichte wirkt momentan auf Trägheitsmoment und Direktionskraft, der direkte Einflufs der Temperatur durch Linearausdehnung dagegen allmählich, während zugleich die Temperatur hinwiederum durch Aenderung der Luftdichte zum Theil indirekt einen momentanen Einflufs auf jene beiden Factoren hat. Dieser

[1] Jahresbericht des Physikalischen Vereines 1888—89. Vgl. S. 141.

letztere Theil wurde seither bei Uhrpendeln durch die lineare Ausdehnungscompensation zu beseitigen versucht; allein dies Verfahren, welches bei allmählichem Temperaturwechsel erlaubt erscheint, versagt bei rascheren Temperaturänderungen, wie sie beispielsweise die tägliche Temperaturperiode zeigt, den Dienst, und läfst dann das Pendel übercompensirt erscheinen. Wegen der ineinandergreifenden Wirkungen der Temperatur und des Luftdruckes auf die Dichte der Luft ist es rathsam, den Einfluſs der linearen Ausdehnung von dem der Luftdichte gesondert am Pendel zu compensiren. Dies war der leitende Gedanke bei der Construction des neuen Pendels.

Ein senkrechtes Doppelpendel trägt an seinen beiden Enden oben und unten je eine gröfsere Masse in der üblichen Linsenform; zwischen beiden Massen befindet sich die Suspension, ein schmales, dünnes Stahlband; der untere Pendelarm ist aus einem Metalle hergestellt, dessen Ausdehnungscoefficient gröfser ist als der des Metalles, aus welchem der obere Pendelarm gefertigt ist. Bezeichnet man mit

- $\varkappa$ das Verhältnifs der unteren Pendelmasse zur oberen,
- p das Verhältnifs der unteren Pendelarmlänge zur oberen bei einer Mitteltemperatur,
- a das Verhältnifs der Ausdehnungscoefficienten der beiden Metalle zu einander,

so wird die Bedingung des Isochronismus für alle Temperaturen ausgedrückt durch die Gleichung:

$$p\varkappa = \frac{1}{2ap}\left[(2p+1)a-(p+2)\pm\sqrt{[(2p+1)a-(p+2)]^2+4ap}\right]$$

Diese Gleichung sagt, dafs für ein bestimmtes Verhältnifs $\varkappa$ der beiden Pendelmassen, welches von den Ausdehnungscoefficienten und dem Verhältnisse p abhängt, Isochronismus bei allen durch Temperaturänderungen herbeigeführten Längenänderungen der Pendelarme erreicht werden kann.

Der Einfluſs der Luftdichte auf die Schwingungsdauer beruht darin, dafs 1) die Pendelmassen einen archimedischen Auftrieb in Luft erfahren, dessen Gröfse mit der Luftdichte sich ändert, und 2) die den schwingenden Theilen des Pendels anliegenden Lufttheilchen an den Schwingungen theilnehmen, wodurch das Trägheitsmoment ebenfalls von der Luftdichte abhängt.

Die Direktionskraft der Schwere, welche die Pendelschwingungen unterhält und durch ihr Verhältnifs zum Gesammtträgheitsmoment deren Schwingungsdauer bestimmt, besteht bei dem Doppelpendel als eine Differenz, in welcher die auf die untere Pendelmasse ausgeübte Kraft als Minuend, die auf die obere als Subtrahend auftritt. Durch die Luftdichte, d. h. durch den archimedischen Auftrieb, wird aber sowohl die Kraft der Schwere für den ersteren als auch für den letzteren in einem Mafse verkleinert, welches den Volumen beider Pendelmassen proportional ist. Man kann daher durch Vergröfserung des Volumens, also durch Verminderung der Dichte der oberen Pendelmasse ein solches Verhältnifs des Auftriebes an dieser zu dem an der unteren Pendelmasse herstellen, dafs das Verhältnifs des Gesammtträgheitsmomentes zur Differenz der Direktionskräfte bei allen Luftdichten constant, also auch das Pendel isochron ist.

Setzt man das Verhältnifs des Volumens der oberen Pendellinse zu dem der unteren $= n$ und den Bruch:

$$\frac{\varkappa p - 1}{\varkappa p^2 + 1} = Q,$$

welcher aus der Bedingungsgleichung für den Isochronismus bei Wärmeausdehnung sich ergibt, und bezeichnet k eine Constante, welche von der Form der Linsen und der Pendelarme, d. h. vom Luftwiderstande abhängt, so ist die Bedingungsgleichung für den Isochronismus bei wechselnder Luftdichte durch die Gleichung:

$$n = p + kQ\left(p^2 + n\frac{2}{3}\right)$$

ausgedrückt. Der Factor k, von welchem die Gröfse von n wesentlich abhängt.

ändert sich mit der Form des Pendels, mit dem Luftwiderstande. Durch eine einfache fächerartige Vorrichtung ist diese Grofse k an dem neuen Pendel justirbar. Da auch die oben beschriebene Compensation für Wärmeausdehnung durch kleine Aenderungen der Verhältnisse p oder $\varkappa$ justirbar ist, so ist auch den Forderungen der Praxis bei der Herstellung des Pendels in ausreichendem Mafse Rechnung getragen. (Ausführlicheres: *Zeitschrift für Instrumentenkunde*. 1888 S. 197.)

Bücher-Anzeigen.

„Säulen und Träger", Tabellen über die Tragfähigkeit eiserner Säulen und Träger, ein Auszug aus dem im Auftrage des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller von *C. Scharowsky* herausgegebenen „Musterbuch für Eisenconstructionen". Verlag von Otto Spamer. Leipzig. 43 S. 60 Pfg.

Der für den Handgebrauch berechnete Auszug enthält die Widerstandsmomente der im gewöhnlichen Bauwesen oft vorkommenden Säulen und Träger; vorangestellt sind die deutschen Normalprofile und eine Anzahl genieteter Träger; die genieteten Träger sind gruppenweise nach nahezu gleichen Widerstandsmomenten, aber von verschiedenen Höhen angegeben, wodurch das Ermitteln eines Trägers von passender Höhe für ein bestimmtes Widerstandsmoment erleichtert wird.

Das ebenso praktische als übersichtlich gehaltene Hilfsbüchlein wird Jedem, der mit Eisenconstructionen zu thun hat, sehr bald unentbehrlich werden. Ueber das zu Grunde liegende Werk vgl. 1889 **273** 240.

(Elektrotechnische Bibliothek. Band III. Dritte Auflage.)

Das elektrische Licht und die hierzu angewandten Lampen, Kohlen und Beleuchtungskörper. Von Dr. *Alfred Ritter von Urbanitzky*. Dritte Auflage. Mit 119 Abbildungen. 18 Bogen. 3 Mk.

(Elektrotechnische Bibliothek. Band IV. Dritte Auflage.)

Die galvanischen Batterien, Accumulatoren und Thermosäulen. Eine Beschreibung der hydro- und thermo-elektrischen Stromquellen, mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis von ***W. Ph. Hauck***. Dritte Auflage. Mit 98 Abbildungen. 21 Bogen. 3 Mk.

Beide Bände sind dem jetzigen Standpunkte der Technik entsprechend ergänzt und erweitert. Die Brauchbarkeit derselben für den praktischen Elektrotechniker ist wohl schon durch die Zahl der Auflage hinreichend anerkannt. Die Erweiterungen sind den grofsen Fortschritten auf diesem Gebiete entsprechend in beiden Bänden erheblich.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 145 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Schränken und Schärfen von Sägen.

Der Apparat von *C. F. Hax* in Kempten i. B. (D. R. P. Nr. 48 684 vom 6. Januar 1889) gestattet das gleichzeitige Schränken zweier Zähne. Der Apparat ist in Fig. 17 dargestellt.

An dem Gehäuse *a* sitzt ein Gelenk *i*, in welchem sich zwei Arme b_1 und b_2 bewegen lassen. An den unteren Enden der Arme befinden sich zwei Stifte f_1 und f_2, welche sich in einem Schlitz verschieben lassen, zum Zweck der engeren und weiteren Stellung, je nach Zahnlänge. Neben diesen Stiften f_1 und f_2 sind zwei Stellschrauben g_1 und g_2 angeordnet, welche dazu dienen, je nach Bedarf die Schränkung herzustellen. Ein Riegel, ein Hebel und ein Spannbacken *e* halten das Sägeblatt zwischen dem Gehäuse *a* fest. Mit einem Zug des Hebels nach vor- oder rückwärts schiebt sich der Backen *e* zur Festspannung oder zum Loslassen des Sägeblattes. Beim Gebrauch öffnet man die Arme b_1 und b_2, schiebt das Sägeblatt *l* in das Gehäuse *a*, setzt den Stift *h* auf einen Zahn, spannt das Blatt mit den Spanntheilen fest, drückt die Arme b_1 und b_2 zusammen, wodurch die Stifte f_1 und f_2 auf die Zähne einen Druck ausüben, so dafs der eine Zahn nach links, der andere nach rechts gebogen wird.

Als Schränkwerkzeug bringt *H. Kreeb* in Göppingen, Württemberg (D. R. P. Nr. 51 714 vom 24. September 1889), ein aus zwei Handgriffen bestehendes Geräth in Vorschlag, dessen einer ein Schlitzblech zur Führung der Säge trägt, während der andere an einem Winkel des ersten drehbar ist und ein so geformtes Eisen trägt, dafs durch Hin- und Herdrehen des letzteren Handgriffes eine beiderseitige Schränkung der Säge herbeigeführt wird.

Ein Schränkapparat von *G. Wibel und Barth* in Göppingen (D. R. P. Nr. 49 110 vom 9. April 1889) ist in Fig. 18 dargestellt.

Das Sägeblatt *A* wird zwischen die ein Scharnier bildenden Backen *a* und *b* eingelegt. Haken *c* und Schraube *d* dienen zum Schliefsen der Backen *a* und *b*. Je nach der Dicke des zu behandelnden Sägeblattes wird die Schraube *d* angezogen oder nachgelassen. Die Tieflage des Sägeblattes *A* wird begrenzt durch die Stellung der Winkel *e* und *f*. Diese Winkel sind mit Schlitzen *g h* und Fixirschrauben g_1 h_1 versehen und können je nach der Breite des Sägeblattes höher oder tiefer eingestellt und fixirt werden. Die Höhenlage bestimmen die mittels Stifte in Backen *b* gelagerten runden Plättchen *i K*.

Im Lager $m\, m_1$, welches mit Backen *b* verbunden ist, liegt der Bolzen *n*, an welchem die Triebscheibe *B* befestigt ist, die wiederum

durch Kurbel *D* in Bewegung gesetzt wird. Der Arm *C*, dessen Drehachse im Lager *q* sitzt, erhält durch den auf Scheibe *B* excentrisch sitzenden Stift *p* seine Bewegung.

Mit dem Arm *C* sind die Schränkplättchen *r* und *s* verstell- und justirbar verbunden. Die Stärke der Schränkung ist vom Profil der Schränkplättchen *r* und *s* abhängig.

Auf der Drehungsachse *x* sitzt auf verkeiltem Ring q_1 der Stift *t* fest; derselbe erhält mit Arm *C* von der Triebscheibe *B* aus seine Bewegungen. Hierbei wird der Hebel *u* auf- und durch eigene Schwere nieder bewegt, wobei, vermittelt durch Hebel *v*, der Schieber *w* vor und zurück bewegt wird. Die Länge der Vorbewegung des Schiebers *w* bezieh. des Sägeblattes *A* (Schieber *w* greift in die Zähne ein) ist durch die Länge des Stiftes *t*, die Länge der Rückbewegung (ohne Einflufs auf die Stellung der Säge) durch die Flügelschraube r_1, welche auf das Lager *q* aufzuliegen kommt, bestimmt. Es läfst sich also durch richtiges Einstellen der Flügelschraube *r* die Länge der Vorbewegung des Sägeblattes genau bestimmen.

Die Wirkung des Stiftes *t* auf Hebel *u* wird durch die lose sitzende Rolle *z* vermittelt. Das Drehbolzenlager des Hebelwerkes *u v w* ist mit Lager *m* in Verbindung gebracht. Der Hebelarm *C* kann auf dem vierkantigen Ende der Achse *x* verstellt und durch Schraube *y* fixirt werden. Der Schieber *w* macht seine Rückbewegung, bevor die Schränkplättchen *r* oder *s* auf die Zähne des Sägeblattes ihre bestimmte Wirkung ausüben, so dafs während des Schränkens der Zähne das Sägeblatt vollständig ruhig steht.

Das Schränkwerkzeug von *G. Wüste* in Remscheid-Bliedinghausen (D. R. P. Nr. 48 380 vom 9. Januar 1889), Fig. 19, besteht aus zwei Handhaben *A*, die, in der Mitte durch den Bolzen *B* verbunden, ein Scharnier bilden. Einerseits sind an diesen Stücken *A* die Backen *C* und andererseits die Backen *D* angebracht, welch letztere durch die Schraube *E* verstellt und somit auch *C C* enger oder weiter, je nach der Stärke der zu setzenden Säge, gestellt werden können. An jedem Stück *A* ist nun die um den Bolzen *a* sich drehende Backe *b* mit dem Zeiger *d* angebracht, welch letztere sich an der Scala *e* vorbeibewegen und durch die Stellschraube *c* sich feststellen läfst.

Soll nun eine Säge geschränkt werden, so wird die Schraube *c* bezieh. der Zeiger *d* an der Scala *e* auf das angegebene Schränkmafs gestellt, und bewirkt dann die Backe *b* mittels des Endes *f* und die Backe *C* beim entsprechenden Bewegen der Handhaben *A* die gewünschte Schränkung. Alle Zähne der Säge müssen hierbei ganz genau gleich weit gesetzt werden, da bei dieser Arbeit sich die Backen *C C* an die Säge legen und ein weiteres Setzen der Zähne, als an dem Zeiger eingestellt, nicht zulassen.

Durch Verstellen der Schraube *E* kann dieser Sägensetzer auf jedes

Blatt und durch Scala *e* und Zeiger *d* auf enge oder weitere Schränkung eingestellt werden.

Die in Fig. 20 dargestellte Maschine von *J. H. Landis* in Oerlikon, Schweiz (D. R. P. Nr. 49 714 vom 9. April 1889) dient zum Ausfräsen, Schärfen und Schränken von Bandsägeblättern und beruht auf dem Grundsatz, dafs auf ein zahnweise geschaltetes Sägeblatt bezieh. dessen Lücken eine universell lenkbare, genau einzustellende und von Zahn zu Zahn selbsthätig sich hebende und senkende Schmirgelscheibe wirkt, wie auch hernach zwei zur Schränkung entsprechend geformte Klemmbacken mit Gegenhaltern.

Der Ständer A trägt die Mechanismen, welche von der Welle a angetrieben werden, die nach aufsen im Ständer oder Support B gelagert ist und die Antriebrolle trägt. Links und rechts seitlich vom Maschinenständer sind Ständer mit Rollen zur Führung des zu bearbeitenden Sägebandes d angeordnet. Auf der Welle a sitzt eine Scheibe a_2, von welcher aus über die Leitrollen e eine Antriebschnur e_1 zur Rolle e_2 der Schmirgelscheibe f geht, die in dem um die Achse drehbaren Bügel f_1 gelagert ist. Um der Schmirgelscheibe eine beliebige Schrägstellung ertheilen zu können, ist der Bügel f_1 drehbar einstellbar zu dem mit Scala versehenen Kopf des Armes g.

Das Andrücken der Schmirgelscheibe an das zu bearbeitende Sägeblatt erfolgt durch das Eigengewicht des Bügels und seiner Theile. Die Regulirung des Eindringens der Schmirgelscheibe in das Blatt bezieh. in die Zahnlücke, sowie das Zurückgehen derselben geschieht mittels des Supports h.

Fig. 20 zeigt den Support in der Vorderansicht; derselbe trägt die verstellbare Gleitfläche i, auf welche sich der Schmirgelscheibenbügel mittels der schiebbaren Führungsstange n stützt. Auf der Hauptwelle a sitzt auch die Riemenrolle a_3, deren Riemen auf die Rolle führt, die auf der Welle k montirt ist, von welcher die Bewegung auf die Achse l übertragen wird. Von der Achse l wird eine Bewegung abgeleitet mittels eines Kurbelzapfens, der Stange m_1, des Doppelhebels m_2 m_3 und der Zugstange m_4 auf den Support h zur Deplacirung derselben in geeigneten Momenten.

Der Vorschub des Sägeblattes erfolgt bei gehobener Schmirgelscheibe auf folgende Weise: Auf der Welle l sitzt der Daumen; dieser bewegt mittels Anschlages die Zugstange o_2; festgeklemmt an obige Zugstange ist der Gleitapparat p, welcher wiederum den Vorschieber trägt, bestehend aus einer gekrümmten Stahlstange p_1, die in die Zahnlücken eingreift. Die Rückwärtsbewegung der Zugstange o_2 bewirkt die Blattfeder q; eine Vergröfserung oder Verkleinerung des Hubes kann leicht erfolgen, z. B. durch die Stellschraube o_3; eine Regulirung des Vorschiebers p_1 findet statt durch die Schraube mit Gleitbacken p_2.

Um beim Ausfräsen des Sägeblattes bezieh. bei der Bearbeitung des

Zahnlückengrundes ein Schwingen des Schmirgelscheibenbügels f_1 um die Hauptwelle zu verhindern, ist die Stange r am Zapfen r_0 eingehängt.

Das Schärfen der einen Seite der Zähne erfolgt in gleicher Art wie das Ausfräsen; dasjenige der anderen Seite hingegen erfolgt entsprechend folgender Anordnung: Der Support h kommt aufser (seiner auf intermittirender Verschiebung beruhenden) Thätigkeit, indem derselbe mittels der Schrauben h_1 am Maschinengestell beliebig festgelegt wird; die Zugstange m_4 wird aus m_3 aus- und in einen ebenfalls vorhandenen festen Zapfen r_0 eingehängt. Dagegen wird die Zugstange r, die beim Ausfräsen dazu dient, eine Schwingung des Schmirgelscheibengestelles zu verhüten, an einen Zapfen m des Hebels m_2 angehängt, wodurch eine schwingende Bewegung des Schmirgelscheibenbügels erzielt wird. Die Gleitschiene i am Support, die jetzt also in Ruhe ist, verleiht dem Schmirgelscheibenbügel bezieh. der Schmirgelscheibe, je nach der mehr oder weniger geneigten Lage von i, die gewünschte Schwingung und somit den Sägezähnen ihre Schärfen in kleineren oder gröfseren spitzen Winkeln. Der Vorschub des Sägeblattes erfolgt ganz analog, wie beim Ausfräsen beschrieben.

Die Schränkvorrichtung erhält ihre Bewegung von der Welle l aus durch conische Räder, die im Verhältnifs von 1 : 2 übersetzt sind; ein Daumen oder Excenterorgan wirkt in beliebiger Weise auf den zum Sägeblatt senkrecht stehenden Schränkschlitten t, der die Schränkkluppe t_1 trägt, Fig. 21. Der Schränkkluppe t_1 ist die feste Schränkkluppe t_2 gegenüberstehend, aber um etwa eine Zahndistanz versetzt. Die Kluppen können natürlich ausgewechselt werden, entsprechend der Zahnschiefe. Zwischen den Stahlkluppen hindurch wird das Blatt d geführt. Gegenüber t steht die selbstverständlich ebenfalls feste Stirnfläche t_0; t_1 prefst d an t_0, während die Zähne oder Vorsprünge t_1 und t_2 die Blattzähne an die (entsprechend den Stirnflächen der Vorsprünge ebenfalls abgeschrägten) gegenüberstehenden Flächen t_3 bezieh. t_4 pressen. Um kleinere oder gröfsere Schränkung zu erzielen, werden die Prefsstücke oder deren Werkzeugplatten t_1 bezieh. t_2 regulirbar gemacht. In Folge der Uebersetzung der Räder kommen die Werkzeuge oder Kluppen t_1 t_2 nur zur Wirkung, nachdem zwei Schaltungen von je einem Blattzahn erfolgt sind, dafür werden aber zwei Zähne auf einmal geschrägt. Der Daumen oder das Excenter mufs ausrückbar sein, um die Schränkbewegungen während des Ausfräsens und Schärfens nicht zu haben. Wenn ein Daumen statt eines gewöhnlichen Excenters angewendet wird, ist für den Rückweg von t eine Feder vorzusehen. Es könnten auch beide Kluppenwerkzeuge $t\,t_1$ und $t_0\,t_2$ von Excentern gegen einander bewegt werden.

Vorschubvorrichtung für Schärfmaschinen von ***R. Hesse und J. Patleich*** in Wien (D. R. P. Nr. 49373 vom 7. Mai 1889), Fig. 22.

Der Antrieb der Schärfscheibe A kann auf beliebige Weise erfolgen:

Nothwendig ist, dafs der Ständer, in welchem sich die Achse der Schärfscheibe lagert, in einer Führung verschiebbar ist, damit die Schärfscheibe bei Kreissägen an den Umfang derselben angestellt werden kann. Auf der Rückseite der Schärfscheibe A ist eine Stahlplatte C befestigt, deren vorderes Ende c in einer Ebene mit der Scheibe liegt, während auf ihr anderes Ende c_1 eine Stellschraube c_2 einwirkt, so dafs der Platte jeder beliebige Neigungswinkel zur Rückfläche der Schärfscheibe gegeben werden kann.

Es wird demnach, wenn das Ende c_1 der Platte C von der Rückfläche der Schärfscheibe so weit absteht, als die Zahnentfernung des Sägeblattes beträgt, von der Platte C ein Druck auf den Zahn des Sägeblattes ausgeübt und letzteres so viel weiterbewegt, dafs nach beendeter Umdrehung der Schärfscheibe diese in die nächstfolgende Zahnlücke eingreift.

Damit das Sägeblatt durch die Platte C fortbewegt werden könne, ist die Schärfscheibe mit einem Ausschnitt a_1 versehen, welcher sich nahezu über die ganze Breite der Platte C erstreckt.

Für Bandsägeblätter mit verschiedener Zahntiefe empfiehlt es sich, den Rücken des Sägeblattes in eine verschiebbare Unterlage einzulegen, welche beim Eingreifen der Schleifscheibe in die tieferen Zahnlücken sich senkt. Das Heben der Unterlage beim Anlangen einer weniger tiefen Zahnlücke besorgt eine Feder, welche in eine Führungshülse der Unterlage eingesetzt ist. Die Führungshülse ist sammt der Unterlage verstellbar, wodurch das Anstellen des Sägeblattes an die Schleifscheibe leicht geregelt werden kann. Diese Vorrichtung kann am Ständer des Schärfapparates fest oder abnehmbar angebracht sein.

Eine Feile zum maschinellen Schärfen von Sägen mit unterfeilten Zähnen wird von der Karlsruher Werkzeugmaschinenfabrik vorm. *Gschwindt und Co.* in Karlsruhe (D. R. P. Nr. 51 934 vom 8. November 1889) angegeben.

Bei den Maschinen zum Schärfen von Sägeblättern, bei welchen die Hebung der Feile nach Vollendung ihres Vorganges senkrecht zu einer über die Zahnspitzen gedachten Linie erfolgt, war es bisher mit den gewöhnlichen Sägefeilen nur möglich, der Zahnbrust einen rechtwinkligen Stand zur Zahnspitzenlinie zu geben. Die auf diese Weise gezahnten Sägeblätter schneiden nicht so gut als die mit der unterfeilten Verzahnung versehenen, bei welcher die einzelnen Zähne unterfeilt sind, deren Brust mit der Zahnspitzenlinie einen stumpfen Winkel bildet. Um auf den Sägeschärfmaschinen, deren Feilenträger sich beim Rückgang senkrecht zur Zahnspitzenlinie hebt, die in Fig. 23 gezeichnete Verzahnung ohne besondere Vorrichtung zum seitlichen Ausheben der Feile herzustellen, dient diese Feile.

Der Querschnitt derselben kann derjenige der gebräuchlichen Sägefeilen mit gleichseitigem Dreieck sein oder auch eine andere Figur

bilden, je nachdem der Winkel, den die Brust und der Rücken des vorhergehenden Zahnes mit einander einschliefsen, gewählt wird.

Das Eigenthümliche der Feile besteht darin, dafs dieselbe an der Spitze und an dem gegenüberstehenden Ende Verlängerungen trägt, deren Querschnitte mindestens so viel kleiner sind, als das Mafs des Unterfeilens beträgt, so dafs die Feile, wenn sie in ihren Endstellungen angekommen ist, sich wieder frei aus dem Blatt herausheben oder in dasselbe hineinlegen kann, ohne die Zahnspitze zu berühren; wenn also die Feile am Hubende steht, so mufs sich die Feile frei ausheben und *c* frei einlegen können. Das Mindestmafs, um welches der Querschnitt der Verlängerung vor dem Querschnitt der eigentlichen Feile zurücktreten mufs, ist *d*; damit aber bei einem Nachhauen der Feile die Verlängerungen nicht auch nachgearbeitet werden müssen, macht man dieses Mafs gröfser, ungefähr $d\, d_1$.

Zum Glattziehen verschränkter Sägeblätter dient die in Fig. 24 dargestellte Anordnung von *C. F. Böhnhardt* in Dresden (D. R. P. Nr. 48689 vom 15. März 1889).

Der Apparat besteht aus zwei eisernen Backen B_1 und B_2, welche nach oben rechtwinklig abgekröpft und durch Schrauben s_1 und s_2 mit einander verbunden sind, zwei kleinen Walzen w_1 und w_2, welche durch Metallstücke m_1 m_1 m_2 und m_2 in der Kröpfung der Backen B_1 und B_2 derartig gelagert sind, dafs dieselben durch die in den Backen befestigten Schrauben r_1 r_1 r_2 und r_2 zusammen- oder auseinandergestellt werden können, einer Rolle *o*, drehbar auf einem Schraubenbolzen *b*, und einer Prefsschraube *p*. Die Metallstücke m_1 m_1 m_2 und m_2 sind entweder rechteckig oder länglich oval in die Backen B_1 und B_2 eingelassen, so dafs dieselben beim Drehen der Schrauben *r* vor oder zurück gehen, wobei sich die Schrauben *r* entweder mit ihrem Bund *u* oder mit der aufgenieteten Flügelmutter *f* an die Backen *B* anlegen.

Die Rolle *o* ist in der Art und Weise in einer Nut n_1 in der Backe B_1 und n_2 in der Backe B_2 verstellbar angebracht, dafs der Bolzen *b* in einem Schlitz *l* der Backe B_2 herauf oder herunter gestellt werden kann.

Die Backen B_1 und B_2 werden durch die Schrauben s_1 und s_2 zusammen- oder auseinandergestellt, wobei dieselben durch die Prefsschraube *p* auseinandergehalten werden.

Um die geschränkten Zähne eines Sägeblattes mit diesem Apparat gleichmäfsig zu ziehen, stellt man zunächst die Backen B_1 und B_2 durch die Schrauben s_1 s_2 und *p* so aus einander, dafs man das Sägeblatt *B* mit dem unverzahnten Theil dazwischen hindurchziehen kann; die Rolle *o* stellt man so, dafs, wenn der Rücken des Sägeblattes auf derselben aufliegt, die Zähne *z* vom Sägeblatt noch etwas über die Kröpfung der Backen B_1 und B_2 hervor, zwischen die Walzen w_1 und w_2 zu stehen kommen. Die Walzen w_1 und w_2 werden durch die Schrauben r_1 r_1 r_2 und r_2 so zusammengestellt, dafs dieselben gleichmäfsig von der Mitte

aus und der Breite der Verschränkung entsprechend von einander abstehen, dann setzt man das Sägeblatt mit dem Rücken auf die Rolle *o* auf und zieht es durch den Apparat hindurch, wobei die zu weit geschränkten Zähne des Sägeblattes durch die Walzen w_1 und w_2 in ihre richtige Lage gedrückt werden.

Hobelmaschinen.

Wird eine Welle von einem Riemen oder Seil (auch Räder) angetrieben, so erhält sie von dem treibenden Mittel nicht allein eine drehende Bewegung, sondern auch seitliche Drucke, wodurch die Welle eine excentrische Stellung annehmen kann. Da aber die seitlichen Drucke nicht immer gleich sind, so verändert sich die Lage der Welle in ihrem Lager fortwährend.

Um die Schwankungen in der Wellenlage an der Arbeitswelle zu vermeiden, wird dieselbe nach dem Vorschlag von *C. L. P. Fleck* Söhne in Berlin (D. R. P. Nr. 49 210 vom 19. Februar 1889) so mit der Antriebswelle verbunden, dafs sie von ersterer nur die Drehbewegungen erhält. Hierzu kann man mannigfache Kupplungen verwenden. Z. B. werden beide Wellenenden ausgehöhlt und in dieselben ein curvenförmig profilirtes Stück gelegt.

Während bei Hobelmaschinen, die mit Messerköpfen arbeiten, also mit Messern, deren Schneiden während der Arbeit einen Cylindermantel beschreiben, Druckbalken und Spanbrecher nur einen verhältnifsmäfsig schmalen Streifen zwischen sich freilassen, war man bisher bei Scheibenhobelmaschinen gezwungen, selbst wenn je eine Druckwalze unmittelbar vor und hinter die Scheibe gelegt wurde, ein grofses, mindestens dem Durchmesser der Messerscheibe gleichkommendes Stück des bearbeiteten Brettes, und zwar unmittelbar beim Werkzeug ohne Andruck zu lassen.

Um diesem Uebelstande bei Scheibenhobelmaschinen zu begegnen, hat *H. F. Stoltz* in Berlin (D. R. P. Nr. 48 863 vom 12. April 1889) die in Fig. 25 veranschaulichte Einrichtung getroffen.

Zur Zu- und Abführung des Holzes werden in der Zeichnung Walzen *e* benutzt, doch kann ebenso gut die Zuführung des Holzes mittels eines Wagens oder Schlittens, auf dem es festgespannt ist, erfolgen.

Die Messerscheibe *a*, deren senkrechte Welle *d* im Gestell der Maschine gelagert ist und die Riemenscheibe d_1 trägt, ist auf der unteren Seite mit der inneren Aushöhlung a_1 versehen. In letzterer befindet sich die halbringförmige Druckplatte *b*, welche an den Enden der im Maschinengestell geführten Stangen b_1 befestigt ist. Letztere werden durch die sich gegen die Bunde b_3 setzenden Schraubenfedern b_2 niedergezogen, so dafs die Druckplatte *b* innerhalb der Messerscheibe das Brett auf den Arbeitstisch niederdrückt und Hohlliegen wie Schwankungen desselben fernhält. Zum Niederziehen der Druckplatte *b* kann auch an

der Stelle der Federn ein Gewicht verwendet werden. Auch kann man in die untere Fläche der Druckplatte *b* Reibungsrollen einlassen.

Die obere Fläche der Messerscheibe *a* ist mit Rippen a_2 ausgerüstet, welche wie die Flügel eines Ventilators wirken.

Da sich dicht an den äufseren Rand der Messerscheibe das Gehäuse *c* anschliefst, werden die Hobelspäne von dem durch die Rippen a_2 erzeugten Luftstrom fortgerissen und durch die Mündung des Gehäuses *c* herausgeschleudert.

Die im letzten Bericht besprochene Hobelmaschine, deren wagerecht arbeitende Messer um eine stehende Welle umlaufen, ist von ***Th. Küpper*** in Bonn (Zusatz D. R. P. Nr. 48 690 vom 16. März 1889) wesentlich abgeändert worden, siehe Fig. 26.

Das Hauptpatent enthält eine Hobelmaschine mit wagerecht arbeitenden Messern, welche in geneigter Lage radial an den schrägen Rändern einer Scheibe befestigt sind und mit einer Kante oder der ganzen Schneide das Werkstück abhobeln; um die abgehobelten Späne abzuschneiden, werden bei vorliegender Einrichtung unter die Schneideflächen der hier nicht radial, sondern excentrisch angeordneten Hobelmesser noch segmentartig eingelegte Messer angebracht.

Die auf der senkrechten Achse *a* sitzende, beinahe flache Hobeleisenscheibe *b* ist an ihrer Unterfläche mit excentrischen und schräg eingeschnittenen Flächen versehen, auf welchen die Messer *d* mittels Schrauben verstellbar befestigt werden, so dafs durch die geneigte Lage der Messer *d* die abgeschrägten Spitzen derselben wagerecht zu liegen kommen und mittels eines wagerecht darüber gehaltenen Schleifsteins genau geschliffen werden, weil die Messer *d* eine Kleinigkeit über den Rand *m* der Scheibe *b* hervortreten; durch Anhalten eines Schleifsteins unten an die Scheibe *b* werden auch die anderen Schneidflächen der Messer geschliffen, so dafs die Schneiden genau rund laufen.

Die sich unten an die Schneiden der Messer *d* mit ihren Schneiden scharf anlehnenden schrägen Messer *e* werden bis beinahe unter die Schneiden von der auf der Nabe der Scheibe *b* sitzenden Scheibe *f* umhüllt; dieselbe ist mittels Schrauben *g* in ihrer Höhe verstellbar, um die Messer *e* mehr oder weniger freizugeben. Die Messer *e* rotiren mit den Messern *d*, sind mittels Schrauben am Rand *m* der Scheibe *b* verstellbar befestigt und haben zum Zweck, die von den Messern *d* vom Holz abgetrennten Späne abzuschneiden und wegzuschaffen, welche durch die Scheiben durchfallen.

Das Werkstück wird durch zwei oder mehrere Druckwalzen *h* und *i* auf den Tisch geprefst und seitlich geführt, damit es beim Bearbeiten nicht ausweichen kann. Der über den Hobeleisen *d* angebrachte Deckel *k* kann bei kleinen Maschinen auf der Achse *a* befestigt sein und mitrotiren, bei gröfseren Maschinen wird derselbe zweckmäfsig mit den Lagerständern der Druckwalzen *h i* fest verbunden und nicht mitrotiren.

Sind die Schneiden der Messer abgenutzt und durch Schleifen verkürzt, so kann man dieselben nachstellen; um während des Betriebes der Hobelmaschine einen verschieden starken Span nehmen zu können, wird entweder die Welle *a* gehoben oder gesenkt, oder die Arbeitsplatte gehoben oder gesenkt.

In dem zweiten Zusatz D. R. P. Nr. 51 123 vom 25. Juli 1889 ist die Messerscheibe so angeordnet, dafs sie von oben das unter ihr hindurchgeführte Holz bearbeitet.

Eine Kehlmaschine zum Schneiden von Kehlleisten mit Vorrichtung zum Einschneiden von Falzen wird von *K. Weiser* in Zeulenroda i. S. (D. R. P. Nr. 49 372 vom 30. April 1889) angegeben. Hinter der Messerwelle, welche oberhalb des Brettes die Kehlungen hobelt, ist unter der Tischplatte eine in wagerechter und senkrechter Richtung einstellbare Welle vorgesehen, welche mit Falzfräsern und Schneidscheiben so ausgerüstet ist, dafs sie von unten die Falze einschneiden und gleichzeitig das Brett in die einzelnen Leisten zerlegen kann.

Eine Schutzvorrichtung für Abrichthobelmaschinen ist nach dem Vorschlage von *F. Bock* in Efslingen (D. R. P. Nr. 49 067 vom 11. April 1889) in Fig. 27 dargestellt.

Die Anforderung an solche Maschinen, dafs Hölzer von jedem beliebigen Querschnitt, ohne vorheriges Verstellen einer Schutzvorrichtung und somit ohne Zeitverlust mit gröfstmöglicher Sicherheit für den daran beschäftigten Arbeiter abgerichtet werden können, gab die Veranlassung zu dieser Construction. Es ist deshalb der ganze Apparat unter dem Hobeltisch angebracht, so dafs nur die Schieber *c*, welche die Hobelmesser zum Schutze decken, aus dem Tisch hervorsehen.

Diese Schieber, welche sämmtlich gleiche Breite haben und in einem bestimmten Radius derart gebogen sind, dafs die hervortretenden Theile die Messer gut decken, ohne an denselben zu streifen, erhalten ihre Führung in einem zweitheiligen Gehäuse $b\,b_1$, welches unter dem Tisch angeschraubt wird. Die Anzahl der Schieber und folglich auch die lichte Weite des Führungsgehäuses $b\,b_1$ hängen von der Breite der Hobelmesser ab. Jeder Schieber ist unten mit einem Nocken *n* versehen und einzeln an einem entsprechenden Scharnierstück *s* mit Klinke *k* und Feder *f* aufgehängt, während die Scharnierstücke *s* sich um einen gemeinschaftlichen Bolzen *z*, welcher am Führungsgehäuse b_1 seine Befestigung erhält, drehen können. Durch diese Aufhängung werden alle Schieber nach oben gehalten. Wird nun ein Stück Holz auf dem Tisch vorwärts gegen das obere Ende der Schieber geschoben, so lösen sich durch den Druck eine Anzahl solcher Schieber entsprechend der zu hobelnden Breite selbst aus, wodurch diese in dem Führungsgehäuse nach unten gehen und zugleich einen Hebel mit Gegengewicht nach unten drücken. Der Druck des Hebels nach oben kann aufser durch das Gegengewicht auch noch durch Spannfeder mit Flügelmutter regulirt werden. Verläfst

das Holz die Oeffnung des Tisches oder werden einer oder mehrere Schieber vom Druck frei, so werden letztere sofort durch den Hebel in ihre ursprüngliche Lage gebracht und in die Klinken *k* eingehängt, so dafs die Messer alsbald wieder an den freien Stellen gedeckt sind. Der ganze Apparat ist noch unten durch ein Blech *t* gegen Staub geschützt.

Bei der Fräsmaschine für geschweifte Hölzer von *W. Heinrich* in Efslingen (D. R. P. Nr. 51 930 vom 9. August 1889) wird eine Schablone als Träger des zu führenden Holzes durch Vorschubwalzen mit zur Fräsachse senkrecht stehenden Achsen bewegt und durch einen Zapfen in einer festen Leitcurve geführt. Letztere ist aus der Schablone in der Weise entworfen, dafs die Mittelpunkte der Schablonencurven während ihres Durchganges unter den Fräsmessern stets in diejenige Ebene fallen, welche durch die Fräsachse und die Achsen der Vorschubwalzen gelegt werden kann.

Die *Patentschrift* gibt aufser Zeichnungen der Maschine Anweisungen zum Entwerfen der Schablone und Leitcurven.

Ein Fräskopf mit auswechselbaren Messern von *F. G. A. Häser* in Bremen (D. R. P. Nr. 48 374 vom 8. December 1888) ist in Fig. 28 dargestellt.

Auf der Frässpindel *a* ist ein Kegel *b* mittels der Unterlegscheibe *c* festgeschraubt. Kegel *b* ist radial geschlitzt. In dem Schlitz sitzen zwei Profilmesser *d* (zum Vor- und Rückwärtsschneiden); dieselben werden durch die Zwischenlage *e* in ihrer Lage gehalten und beim Anziehen der Mutter auf der Frässpindel durch die Scheibe *e* festgeklemmt.

Die Abschärfung der Profilmesser ist nach innen gekehrt, um den Spänen Platz zu bieten; das radiale Hinausfliegen der Messer beim Rotiren verhindern die beiden Nasen *f* und *g*.

Der in Fig. 29 abgebildete, gleichfalls mit auswechselbaren Messern versehene Fräskopf von *G. Heymeier* und der Firma von *Schmitz und Co.* in Bremen (D. R. P. Nr. 49 711 vom 24. Februar 1889) ist mit einer Schutzvorrichtung ausgerüstet.

Die Fräserwelle *a*, der sogen. Dorn, ist zur Aufnahme der Fräser geschlitzt. In diesen Schlitz wird zunächst ein Schuh *c* aus sehr hartem Stahl eingesetzt, der mittels des Zapfens *b* in einer entsprechenden Vertiefung der Fräserwelle *a* sitzt und an seinen beiden Seiten mit Anschlagnasen *e* versehen ist. Der Schuh *c* ist gegen radiale Verschiebung durch einen Zapfen *b* verhindert und dient zur Aufnahme und zum Festhalten der Stahlmesser $m\ m_1$. Zu diesem Zwecke ist der Schuh *c* an seiner inneren Seite bei c_1 mit feinen Riffelungen versehen, und die Messer $m\ m_1$ sind in gleicher Weise geriffelt, um ein Festhalten der Messer und ein möglichst feines Verstellen derselben gegen den Schuh *c* zu ermöglichen.

Die Messer $m\ m_1$ sind derart eingerichtet, dafs das eine zum Fräsen bei Rechtsdrehung und das andere zum Fräsen bei Linksdrehungen

dient. Beide Messer $m\ m_1$ liegen auf einander und werden durch eine bei m_3 armförmig gebogene Platte m_2 versteift. Diese Messer liegen in dem Schlitz der Fräserwelle; den anderen Befestigungspunkt für die Messer bildet der Ring *d*, welcher über den Messern sitzt und bei d_1 geschlitzt ist, während die Messer bei $e_1\ e_1$ ausgekehlt sind und so eine Anschlagnase für den Ring *d* bilden. Die Messer $m\ m_1$ sind durch den Schutzring *f* überdeckt, welch letzterer einen etwas gröfseren Durchmesser, als der von den Messern beschriebene ist, besitzt, so dafs er die Messer vollständig überdeckt.

Die Scheibe *f* ist mittels Unterlagsscheibe *g* und Mutter *h* festgeklemmt. Der Ring *f* ist an der Innenseite mit vier Nasen *i i* versehen, welche den Zweck haben, die Messer seitlich zusammenzuhalten. Die Scheibe *f*, welche mit der Unterkante nur etwas höher liegt als die Decke des zu fräsenden Holzes, dient dem Arbeiter als Schutzvorrichtung und verhindert, da sie bei *f f* unterbrochen ist, die Uebersicht über die Messer beim Arbeiten nicht.

Bei kleineren Messern, namentlich bei solchen, welche ganz versteckt im Holze arbeiten, kann die Schutzscheibe *f* entbehrt werden.

Statt dafs die Messer durch die Scheibe *f* gehalten werden, wird dann ein zweiter gezahnter Schuh gleich demjenigen *c* in die Schlitze der Fräserwelle geschoben und hier der Schuh durch einen ähnlichen, wie Ring *d* geschlitzten Ring gehalten. Ring *b* wird durch die Mutter *h* befestigt. Der ersterwähnte Ring dient sodann beim Fräsen des Holzes letzterem als Führung. Die Befestigung ist bei beiden Ausführungsarten leicht und sicher zu erreichen und zu lösen.

Eine Maschine zur Herstellung von Kehlungen und Verzierungen auf Holz ist in der sehr umfangreichen Patentschrift von *C. L. Göhring* in Alleghany, Nordamerika (D. R. P. Nr. 50 192 vom 19. December 1888) angegeben.

Die Muster und Verzierungen werden erzeugt, indem der Werkzeughalter gegen das zugeführte Arbeitsstück in schwingende Bewegung versetzt wird. Letztere wird unter Einschaltung einer Querverschiebung der Messerwelle von Schablonen aus veranlafst.

Schuhleisten-Copirmaschine von *H. Höber* in Alfeld a. d. Leine (D. R. P. Nr. 51 687 vom 13. Oktober 1888).

Alle seither benutzten Schuhleisten-Copirmaschinen haben den Nachtheil, dafs sie die vorderen Zehenpartien der Leisten nicht oder doch nur zum geringeren Theil, und zwar je nach der besonderen Façon des Modelles copiren können, und zwar aus dem Grunde nicht, weil sie keine geeigneten Einrichtungen besitzen, welche solches ermöglichen lassen, was daher zur Folge hat, dafs die Fertigstellung der Leisten an diesen sehr wichtigen Stellen mittels höchst mühevoller Handarbeit beschafft werden mufs. Keine Hand, selbst wenn sie durch das geübteste Auge unterstützt wird, ist im Stande, derartige plastische Formen links-

und rechtsseitiger Figuren so genau dem gegebenen Modelle nachzubilden, wie es die Maschine vermag.

Das nothwendige Vordringen des Copirradkranzes bis zu diesen Punkten wird bei den Maschinen durch die Spindel des Modellhalters bis zu einem gewissen Punkte, der einestheils von der Dicke des Modellhalters, sowie anderentheils durch das Nichtvorhandensein eines der Dicke des letzteren entsprechenden Schlitzes im Copirradkranze abhängig ist, begrenzt. Hieraus ergibt sich, dafs auch die zu copirenden Leisten durch die rotirende Messerscheibe nur bis zu diesem bestimmten Punkte copirt werden können.

Diese Nachtheile sollen vermieden werden. Fig. 30 zeigt die Oberansicht einer Leisten-Copirmaschine mit den bekannten Theilen: der feststehenden Strafse D mit den beiden auf dieser zwischen den Punkten x und y (Fig. 31) beweglich hergestellten und durch das Gestänge G mit einander verbundenen Schlitten T und T_1, von welcher T mit dem sogen. Copirrade C, und T_1 mit der rotirenden Messerscheibe M, welche beide gleiche Durchmesser haben und mit ihren Achslinien in eine zur Strafse D parallele Linie l zusammenfallen, versehen ist, sowie des Wagens E, welcher sich mit der gemeinschaftlichen Achslinie m der Spindeln der Spindelblöcke S und S_1 und des Reitstockes R, in wagerechter und paralleler Richtung zur Achslinie l in dem Abstande von Linie n, jetzt nur bis annähernd nach m bewegt, derselbe aber sich ganz bis m bezieh. dem Punkte x des Copirradkranzes C, Fig. 31, bewegt, wenn, wie es die Fig. 30 ergibt, der Reitstock R mit der Spindel s und der Copirradkranz C mit einem Schlitze versehen ist, wodurch eine vollständige Copirung der vorderen Zehenpartien des Modelles M_1 an dem in den Leistenhalter s_1 in bekannter Weise einseitig eingespannten rohen Leistenholzes L bewirkt wird.

Die Arbeit des Copirens der Leisten nach dem Modell an den vorderen Zehenpartien ist folgende:

Das Modell M_1 wird einerseits durch den Körner K der Spindel s und andererseits durch die klauenförmige Spitze der Spindel des Bockes S getragen und durch die Riemenscheibe S_1 in rotirende Bewegung versetzt, während das rohe Leistenholz in dem mit Einspannbacken versehenen Klemmfutter s_1 befestigt und durch die Riemenscheibe S_1 in gleichartige Bewegung des Modelles gebracht wird.

Die Seite B_1 des Copirradkranzes, Fig. 32, wird nun so gestellt, dafs dieselbe mit der äufsersten Spitze des Modelles abschneidet. Hierauf beginnt die Copirung des Modelles an der äufsersten vorderen Zehenpartie, und zwar in der Weise, dafs man zunächst das Segment B mit der Hand oder einer anderen geeigneten Vorrichtung in die Lage, wie Fig. 32 es zeigt, zurückschiebt, das Modell, das rohe Leistenholz und die Messerscheibe in Umdrehungen versetzt und dann die Spindel s — welche gleichzeitig mit durch den Wagen E, der bekanntlich durch

Feder- oder Gewichtsdruck selbsthätig zwischen den Punkten *n* und *m*, Fig. 30, und zwar je nach der besonderen Form des Modelles vor- und rückwärts bewegt bezieh. in der Richtung gegen *m* gedrückt wird — in einen Schlitz des Kranzes *C* hineingleiten läfst. Während dieser letzteren Verrichtung hat sich die äufserste Zehenspitze am Leistenholze bereits gebildet, und beginnt hiernach die bekannte selbsthätige Fortbewegung der Schlitten T und T_1 in der Richtung von x nach y, wobei im Beginn der gleichzeitigen Fortbewegung des Copirradkranzes *C* der Schlitz desselben es gestattet, dafs die Spindel *s* in dem letzteren, und zwar in correspondirender Art mit den vorderen Zehenformen des Modelles zwischen den Punkten x bis o, Fig. 31, sich vor- und rückwärts schiebt. Während dieser Verschiebungen wird nun das Segment B mit der Nase B_1 zu Folge der Spannfeder D stets gegen den Körner K gedrückt und somit der Schlitz an den Copirflächen des Kranzes von den Punkten x bis o stets geschlossen gehalten, wodurch eine völlig richtige Copirung des Modelles auch an den vorderen Zehenpartien erfolgen kann.

Ob hierbei nun der Copirradkranz feststehend oder drehbar (volles Rad) ist, bleibt sich gleich. Nach vollendeter Copirung der vorderen Zehenpartie bezieh. dem Verlassen der Spindel *s* aus dem Schlitze schliefst sich letzterer selbsthätig nicht nur von dem Punkte x bis o, sondern auch bis zum Punkte z, und steht der weiteren richtigen Arbeit des Copirradkranzes nichts im Wege.

Maschinen zur Fabrikation von Holzschuhen von ***Fd. Arbey et Fils***, Paris. Auf der letztjährigen Pariser Ausstellung bot die Firma wieder Gelegenheit, diese eigenartigen Holzbearbeitungsmaschinen zu beobachten.

Drei verschiedenartige Maschinen sind es, welche bei der Massenfabrikation von Holzschuhen zur Verwendung kommen. Auf der ersten erhält der Schuh seine äufsere Form, die zweite dient zum Aushöhlen derselben von der Ferse bis etwa in die Mitte des Schuhes, soweit die Oeffnung des Schuhes reicht, und die dritte ist zum Aushöhlen der Schuhspitze eingerichtet.

Die Maschine zum Façonniren und Schweifen der Holzschuhe bearbeitet je nach ihrer Gröfse zwei, vier oder sechs Schuhe gleichzeitig. Man spannt die mit der Bandsäge roh vorgeschnittenen Hölzer ähnlich wie bei einer Drehbank auf dem verschiebbaren Arbeitstische der Maschine ein, so dafs sie in deren Längenrichtung parallel neben einander liegen. Die neben einander liegenden Spindeln werden dann mittels conischer Zahnräder und einer quer zu dieser liegenden Welle von der Antriebswelle der Maschine aus in umlaufende Bewegung gesetzt, während gleichzeitig eine oder zwei in der Längenrichtung des Werktisches liegende Schraubenspindeln diesen allmählich in der Faserrichtung des Holzes vorwärts bewegen. Die Fräsmesser, deren natürlich für jede Spindel bezieh. jeden Schuh eins vorhanden ist, sitzen auf einer senkrecht zu

diesen laufenden Welle, welche in zwei um feste Achsen drehbaren und mittels Querstück und Zugstange fest mit einander verbundenen Armen gelagert ist. Sonach vermögen die Fräsmesser eine zweifache Bewegung zu machen, einmal ihre eigene umlaufende Bewegung und dann diejenige der im Kreisbogen schwingenden Arme, welche nach Mafsgabe der den Schuhen zu ertheilenden Gestalt durch eine gufseiserne Schablone beeinflufst wird, wie auch die Umdrehung der Hölzer selbst der Formgebung entsprechend eine ungleichmäfsige ist. Wie die Firma *Fd. Arbey et Fils* angibt, braucht eine solche Maschine je nach ihrer Gröfse zur Herstellung von sechs bezieh. vier oder zwei Schuhen nur 10 bis 15 Minuten Zeit; dabei erhält man die Schuhe genau in der gewünschten Gestalt, so dafs dieselben späterhin blofs noch mit Glaspapier geglättet zu werden brauchen. Diese Maschine eignet sich auch zur Façonnirung von Gewehrschäften, Pistolenkolben, Radspeichen, sowie namentlich auch zur Erzeugung von Schuhmacherleisten.

Der nach seiner äufseren Form fertiggestellte Schuh wird nunmehr auf den Support der ersten Aushöhlmaschine eingespannt. Diese hat grofse Aehnlichkeit mit einer gewöhnlichen Senkrechtbohrmaschine. Eine nach vorn gekröpfte gufseiserne Säule trägt die senkrechte Frässpindel nebst deren breiter Antriebsriemenrolle, welche mittels halbgekreuzten Riemens von der Antriebsscheibe in Umdrehung gesetzt wird. Diese sitzt nebst Fest- und Losscheibe und einer Seilrolle zum Betriebe eines kleinen Ventilators auf einer Welle, deren Lager sich in einem am Hintertheil des Maschinengestelles befestigten Doppelarm befinden. An der Vorderseite der Maschine ist der Support angebracht, welcher durch Schrauben in beliebiger Höhe feststellbar ist und einen von vorn nach hinten, sowie einen quer zu dieser Richtung beweglichen Schlitten besitzt. In dem auf dem obersten Schlitten angeordneten Schraubstock werden ein oder zwei Schuhe eingespannt und diese werden mittels zweier die Schlitten bewegender Handhebel, dem Fortgang der Bearbeitung entsprechend, dem Werkzeug dargeboten. Letzteres, ein an rotirender Spindel sitzender Fräser, wird durch Niedertreten eines Fufshebels auf das Arbeitsstück herabgesenkt, wie bei einer gewöhnlichen Bohr- oder Fräsmaschine. Damit die bei der Bearbeitung des Holzes entstehenden Späne das Werkzeug nicht verstopfen und dessen Bewegung nicht erschweren, ist für die fortwährende Entfernung der abgeschnittenen Holztheilchen gesorgt. Zu diesem Zwecke dient ein am Fufse des Maschinengestelles angeordneter kleiner Ventilator, dessen Flügel mittels Schnurgetriebe in schnelle Umdrehung versetzt wird. Das Windrohr des Gebläses ist an dem Maschinengestell empor geführt und richtet seine Mündung nach dem zu bearbeitenden Gegenstande, so dafs fortwährend ein Windstrom gegen diesen geblasen wird, welcher kräftig genug ist, die entstehenden Späne sofort zu entfernen.

Ist dann das Aushöhlen des hinteren Theiles der Schuhe bis zur

Ferse erfolgt, so bleibt endlich noch die Höhlung im vorderen Theile übrig. Das kastenförmige Gestell der hierzu verwendeten Maschine trägt auf seiner Tischfläche einen mittels Handrad und Schraubenspindel in wagerechter Richtung in einer Schlittenführung beweglichen Ständer, mit dessen Vorderseite ein Rahmen zum Einspannen der Holzschuhe verbunden ist. Der Rahmen ist um seine untere Querachse mittels Scharniere an dem Ständer drehbar, bei welcher Bewegung der Rahmen an einer nach vorn gerichteten Handhabe gehalten wird. Eine zweite seitlich angeordnete Handhabe gestattet aufserdem eine beschränkte Senkrechtbewegung der Arbeitsstücke während des Aushöhlens. Hierzu dienen die zu beiden Seiten befindlichen senkrecht stehenden Messer, welche in rotirende Bewegung versetzt werden, worauf ihnen die Holzschuhe in der angedeuteten Weise zur Bearbeitung entgegengeführt werden. Eine dritte senkrechte Welle, die ein passend geformtes Schlichtewerkzeug trägt, dient zum Nacharbeiten der fertig ausgehöhlten Schuhe.

Um ein Beispiel von der Arbeitsweise einer Fabrik für Holzschuhe und von der Leistungsfähigkeit der in einer solchen verwendeten Maschinen zu geben, möge bemerkt werden, dafs eine Anlage zur Erzeugung von täglich 200 Paar Schuhen aufser dem Betriebsmotor nur 5 Maschinen nöthig hat, trotzdem die Arbeit durchweg mit Maschinen verrichtet wird. Man braucht für die angegebene Leistung aufser der etwa 8pferdigen Dampfmaschine eine Bandsäge, um die Hölzer in passende Blöcke zu zerschneiden, eine zweite Bandsäge, um die Blöcke roh vorzuformen, eine Façonnirmaschine der beschriebenen Art, um 6 Schuhen gleichzeitig die äufsere Form zu geben, eine Fräsmaschine, um den offenen Theil je eines Schuhes auf einmal auszuhöhlen, und eine zweite Fräsmaschine, um die vordere Höhlung der Schuhe, je zweier gleichzeitig, herzustellen.

Die Holzdrehbank von *J. N. Beach* in London (D. R. P. Nr. 48 983 vom 11. August 1888) bearbeitet regelmäfsig und unregelmäfsig geformte Holzgegenstände durch umlaufende auf das gleichfalls umlaufende Holzstück einwirkende Messer.

Wie aus Fig. 33 zu ersehen, ist in dem Gestell A der Maschine eine hin und her gehende Platte B zum Tragen des Drehstahles und eine hin und her gehende Platte C zum Aufnehmen des Holzes angeordnet. Die Platte B gleitet auf drei Schienen b und trägt auf ihrer Unterseite mehrere Zahnstangen, welche in Eingriff stehen und mit Hilfe von Zahnrädern oder dergleichen in Bewegung versetzt werden, welche auf einer ein Rad D tragenden Welle befestigt sind. Das Rad D ist gleichfalls mit dieser Welle fest verbunden; daher wird jede Bewegung, welche dieses Rad in einer Richtung empfängt, auf Welle und Bettplatte übertragen. Auf der Nabe des Rades D ruht lose ein Schneckenrad F, welches seine Bewegung von einer mittels eines Rades E in Drehung zu versetzenden Schnecke G erhält. Die von dem Rade F

ausgehende Bewegung übt jedoch nur eine Wirkung auf die Welle und das Bett ***B*** aus, wenn das Rad ***F*** an die Nabe des Rades ***D*** fest angeschlossen wird. Dies geschieht mittels einer Frictionsklaue D_1, welche durch die Nabe in eine Aussparung D_2 des Maschinenrahmens geschraubt ist. Durch Drehen dieser Klaue wird das Rad ***D*** nach dem Schneckenrade ***F*** gezogen und durch den Druck seiner Nabe auf der Innenseite der Nabe des Schneckenrades bindet es dasselbe, so dafs, wenn dieses Bewegung durch das Rad ***E*** und Schnecke ***G*** erhält, das Rad ***D*** gleichfalls in Drehung versetzt wird und mit ihm das Bett ***B***. Dieser Druck hört selbstverständlich durch Drehung der Klaue D_1 in entgegengesetzter Richtung auf. Das gröfsere Rad ***D*** dient zur Hervorbringung einer gröfseren Bewegung der Platte ***B***, während das kleinere Rad ***E*** die feinere Einstellung der Platte während der Thätigkeit der Maschine bewirken soll. Das gröfsere Rad wird daher dazu benutzt, die Schneidvorrichtung oder den Drehstahl in eine Lage zu bringen, damit er auf das Holz einzuwirken vermag; das kleinere Rad ***E*** dagegen, welches stets unter der Controle des Arbeiters steht, vermittelt die Bestimmung der Tiefe des Schnittes.

Die Drehstahlspindel ist mit zwei Griffen *h* versehen, mittels welcher sie leicht gehoben werden kann, wenn man sie in die Maschine einsetzen oder aus derselben entfernen will. Diese Spindel wird von drei Ständern *a* getragen, welche aus der Platte ***B*** ragen, und läuft in Lagern, welche in dem um ein Scharnier drehbaren Lagerträger ***J*** ruhen, so dafs man behufs Auswechselns der Schneidköpfe die Spindel sammt den Lagern herausnimmt. Auf der Spindel ist eine Scheibe ***I*** befestigt, welche ihren Antrieb von einem Riemen *c* empfängt. Der Schneidkopf ***K*** ist auf der Spindel in einer solchen Lage angebracht, dafs die Drehstähle, welche in den kleinen Schlitzen *d* untergebracht sind, demjenigen Theil des Holzes, auf den sie einwirken sollen, gegenüberstehen. Dieser Schneidkopf besteht aus einer beliebigen Anzahl von Scheiben und an jeder derselben sind ein oder mehrere Stähle befestigt. Diese Scheiben können gleiche oder verschiedene Durchmesser besitzen und durch leere Scheiben, d. h. solche ohne Schneidstähle, von einander getrennt sein. Sämmtliche Scheiben werden durch eine Feder ***L*** gegen den Bund am Ende der Spindel gedrückt. Natürlich hängt die Form des gedrehten Balusters, Sesselfufses o. dgl. von der Anordnung der mit Drehstählen versehenen und der leeren Scheiben ab. Beim Bearbeiten von hartem Holze verschleifsen die Stähle in kurzer Zeit, so dafs man sie häufig erneuern mufs. Hierbei stellt sich jedoch der Stillstand der Drehbank behufs Entfernung der Stähle aus dem Schneidkopf oder behufs Entfernung des Schneidkopfes von der Spindel als ein sehr ernster Uebelstand heraus, da dieser Vorgang gewöhnlich $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden und manchmal noch länger dauert.

Die eigentlichen Lager bilden einen Bestandtheil der Schneidkopf-

spindel, d. h. sie werden auf dieselbe aufgeschoben, von ihr entfernt, nachgestellt und geschmiert, während die Spindel nicht in der Maschine sitzt, indem jeder Maschine zwei oder mehr Schneidkopfspindeln beigegeben sind und jede Schneidkopfspindel die ihr zugehörige Ausrüstung an Schneidköpfen, Stählen und Lagern besitzt. Wird die Spindel in die Maschine eingesetzt, so kommen die Lager auf derselben in den Lagerträger *J*, von welchem der Boden, eine Seite und der Obertheil massiv sind, während die andere Seite von einem offenen Rahmen gebildet wird, welcher durch ein Excenter ***M*** gehoben und gesenkt werden kann, so dafs man denselben beim Herausnehmen des Lagers über die Zähne oder Ansätze am freien Ende des oberen Theiles des Lagerträgers zu schieben vermag; diese offene Seite fällt dann zurück und das Lager kann mit der Schneidkopfspindel entfernt werden. Das Excenter ***M*** ist in dem betreffenden Ständer *a* mittels einer Kurbel *e* drehbar, deren Ende einen Knopf trägt, welcher während der Arbeit von einem an der Bettplatte ***B*** durch Schrauben befestigten Klemmhaken *f* gehalten wird, da während dieser Zeit das geringste Spiel in dem Lager oder dem Lagerträger unterdrückt werden mufs. Der Lagerträger kann also in sehr kurzer Zeit geöffnet und das Lager und die Spindel herausgenommen werden, indem man die Schrauben der Haken *f* lockert, um den Knopf der Kurbel *e* frei zu machen, und hierauf letztere mit der Hand hebt. Das Excenter ***M*** hebt die offene Seite des Lagerträgers, so dafs dieselbe von den Ansätzen am oberen Theil des Lagerträgers zurückgeklappt werden kann. Nachdem das Oeffnen sämmtlicher Lagerträger vorgenommen, wird die Schneidkopfspindel mit ihren Lagern sofort herausgenommen und eine neue an ihre Stelle gesetzt.

Die Holzplatte *C* erhält die nöthige Hin- und Herbewegung in selbsthätiger Weise und läuft hierbei auf Schienen, welche in der Zeichnung nicht dargestellt, aber derartig angeordnet sind, dafs die Platte die erforderliche Bewegung ausführen kann, welche ihr in folgender Weise ertheilt wird. Durch einen mit dem Motor verbundenen Riemen *g* wird die Scheibe *N* einer Welle *i* in Drehung versetzt, welche nahe am anderen Ende das Kegelrad *O* trägt, welches in ein auf der Welle *j* angeordnetes Kegelrad O_1 greift, um die Drehbewegung auf das Holz zu übertragen. Die Welle *i* hat ferner am äufseren Ende ein kleines Zahnrad *k* erhalten, welches durch ein Zahnrad k_1 und ein zweites, nicht gezeichnetes Zahnrad mit dem grofsen Zahnrad k_2 einer Welle *l* in Verbindung gebracht ist. Letztere lagert im Gestell und bethätigt eine Curvenscheibe ***P***, welche auf einen Winkelhebel *Q* wirkt, um der Holzplatte eine hin und her gehende Bewegung zu ertheilen.

Das Holz ist zwischen einem Futter *m* und einem Reitstock *n* eingespannt, welcher in bekannter Weise mittels einer durch ein Rad ***R*** bethätigten Schraube vorgeschoben wird. Das Futter *m* wird mittels eines Schneckenrades ***S*** in Drehung versetzt, welches auf dem äufseren

Ende desselben angeordnet ist und seine Bewegung von einer Schnecke empfängt, die sich auf der Welle j befindet. Wenn die Holzplatte sich unter der Einwirkung der Curvenscheibe P hin und her bewegt, um die gewünschte Unregelmäfsigkeit in der Gestalt des Holzes zu erzielen, so wird das Schneckenrad S mit der Holzplatte vor- und rückwärts bewegt. Damit nun auf die Schnecke Druck nicht ausgeübt oder das Rad S bei der Hin- und Herbewegung aufser Eingriff mit derselben gebracht wird, versieht man die Welle j mit einem Keil, mittels dessen die Schnecke S_1 mit der Welle j nicht allein fest, sondern auch gleitbar verbunden wird, um sich der jeweiligen Stellung des Rades S anzupassen.

Die Zahl der Seiten, welche das Werkstück bei der Bearbeitung erhält, hängt von dem Verhältnifs der Umdrehungszahl des Werkstückes zur Zahl der Hin- und Herbewegungen der Holzplatte ab. Ist beispielsweise das Verhältnifs der Zähnezahl des Rades k und k_1 derart, dafs die Holzplatte vier Bewegungen macht, während das Holz sich einmal dreht, so erhält das Holz durch die Drehstähle vier Schnitte bei jeder Umdrehung und erhält dem zu Folge annähernd eine quadratische Gestalt. Bringt dagegen die Holzplatte bei jeder Drehung des Werkstückes dieses zweimal an die Stähle, so erhält man ein Oval; ist das Verhältnifs 1 : 1, so erhält man wie bei einer gewöhnlichen Drehbank einen Kreis, da der Verlust in der einen Richtung durch den Gewinn in der anderen Richtung ausgeglichen wird und das Ganze auf dasselbe hinauskommt, als ob die Holzplatte feststünde. Bringt die Holzplatte das Werkstück mehr als viermal an die Stähle, während es sich einmal dreht, so erhält man natürlich eine entsprechende polygonale Gestalt. Dieser Theil der Vorrichtung controlirt demnach lediglich die Zahl der dem Holze zu gebenden Flächen, jedoch nicht die Concavität, Convexität oder Ebenheit der Flächen. Die Curvenscheibe P dagegen hat den Zweck, das harmonische Zusammenspiel der Holzplatte, des Holzes und der Stähle derartig zu reguliren, dafs man dem Holze concave, convexe oder ebene Seiten ohne Rücksicht auf die Zahl der letzteren geben kann. Dies wird durch die der Curvenscheibe gegebene Gestalt bewirkt, und innerhalb gewisser Grenzen bestimmen die Tiefe der Aussparungen und die Höhe der Ansätze der Curvenscheibe die Krümmung der Seiten, welche am Holz hervorgebracht werden. Natürlich erhält man, wenn die einspringenden Winkel in der Curvenscheibe so scharf sind, dafs der rotirende Stahl in das Holz nicht so scharf eindringen kann, im Holze nur annähernd diese einspringenden Winkel. Die Curvenscheibe P sitzt auf der Welle l und wird von derselben gedreht. Die Führungsfläche der Scheibe wirkt auf eine kleine Rolle p, welche lose auf dem Winkelhebel Q ruht. Das obere Ende des letzteren ist starr mit einer im Gestell A gelagerten Welle q verbunden und ertheilt der Holzplatte C unter der Bettplatte B durch die stellbare, geschlitzte Kurbel T, welche an dem Ende der Welle q angebracht ist, Bewegung. Die geschlitzte Kurbel ist mit einem

Blocke *v* verbunden, welcher in derselben auf und ab gleitet und welcher in irgend einer Stellung durch eine Mutter *t* gehalten wird, um die Stärke der Bewegung, welche der Holzplatte ertheilt werden soll, zu regeln. Der Block *v* ist mit der Holzplatte *C* durch eine Stange v_1 angeschlossen, welcher unter der Bettplatte *B* hergeht. Wenn der Gleitblock *v* mit der Kurbel *T* im Mittelpunkt verbunden ist, so wird die Holzplatte natürlich keine Bewegung erhalten, da die Kurbel um den Block *v* einfach herumgeht, ohne ihn zu bewegen. Die Gröfse der Bewegung der Holzplatte hängt daher von dem Abstande ab, in welchem der Block *v* vom Mittelpunkt der Kurbel befestigt ist. Am Ende der Welle *q* befindet sich eine zweite Kurbel, welche in der Zeichnung durch die Triebscheibe *N* verdeckt ist und in ähnlicher Weise mit einem Blocke am anderen Ende der Holzplatte verbunden ist. Eine Rolle *p* ruht frei auf der Leitfläche der Curvenscheibe *P* und wird durch das Seil *V* an dieselbe angedrückt. Dieses Seil ist am unteren Ende des Winkelhebels *Q* angebunden, geht um die Scheibe *r*, die am Boden aufgeschraubt ist, durch das Maschinengestell hinauf und über eine an der Decke befestigte Scheibe (welche in der Zeichnung nicht dargestellt ist) und trägt ein Gewicht, welches nicht nur hinreichend schwer ist, um die Rolle *p* stets gegen die Curvenscheibe *P* zu drücken, sondern auch um die Maschine vor Stöfsen zu bewahren, welche beim schnellen Gange eintreten könnten.

Der Façondrehapparat von *H. Forstmann* in Cöln (D. R. P. Nr. 51842 vom 21. September 1889) kann auf die Wangen einer gewöhnlichen Drehbank aufgespannt werden. In einer gegen die Achse des umlaufenden Arbeitsstückes geneigten Lage werden durch Schrauben drei Messer nach einander vorgeschoben. Das erste bewirkt das Vorschruppen, das zweite arbeitet die Form aus, während das dritte nachschlichtet. Zum Schlufs gelangt noch ein Polirpolster zur Wirkung.

Ueber Neuerungen in der Papierfabrikation.

Von dipl. Ingenieur *Alfred Haußner*, Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule Graz.

(Schlufs des Berichtes S. 174 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Bei dem Knotenfänger von *Henry John Rogers* in Watford, England (D. R. P. Nr. 46739), wird die auf und ab gehende Bewegung einer Bodenplatte durch abwechselnde Wirkung von Elektromagneten erzielt. Die Siebplatten *f* (Fig. 15 Taf. 12) können überdies eine veränderliche Schlitzweite annehmen, indem zwei Platten über einander so angeordnet sind, dafs die obere, rostartig gestaltet, mit ihren nach unten zugeschärften Stäben sich der unteren beliebig nahe bringen läfst, wodurch die scharfen Roststäbe in die Schlitze gelangen und diese

verengen. Ob dies so genau erfolgen kann, dafs beiderseits der eingesenkten Keilflächen gleich breite Schlitze übrig bleiben, mag bei den kleinen hier in Frage kommenden Mafsen dahin gestellt sein. Unter der Bodenplatte *a*, welche die Saugwirkung vermittelt, befindet sich, mit derselben zusammengegossen, die Ankerplatte *c*, welche den Polen der Elektromagnete *e d* gegenüber liegt. Wird durch die Drahtspulen der Strom geleitet, so erfolgt das Anziehen des Ankers *c* und somit das Abwärtsbewegen der Platte *a*. Bringt man Stellschrauben an, so kann der bezügliche Weg nach Bedarf eingestellt werden. Indem der Knotenfangkasten zweitheilig hergestellt ist und die beiden Bodenplatten *a* (hier ist nur eine gezeichnet) durch den Hebel *g* verbunden sind, weiters die Durchleitung des Stromes durch die Drahtspulen zu beiden Seiten der Mittellinie abwechselnd stattfindet, so ist es durch eine passende Umschaltung, bei genügender Stromstärke, leicht möglich, auch die Anzahl der Bodenplattenschwingungen dem Bedürfnisse gemäfs zu erreichen. Dafs diese Einrichtung mindestens ebenso gut wirken kann, wie eine der anderen, dasselbe Prinzip verkörpernden Constructionen, scheint uns fraglos. Ob jedoch die ökonomische Seite bei allfälliger Anwendung, die vielen vorhandenen Einzeltheile, Reparaturen u. dgl. diesen Apparat gegenüber anderen, einfacheren nicht nachtheilig beeinflussen werden, mufs praktisch erprobt werden.

Endlich haben wir eine analoge Saugwirkung zu erwarten von der durch Kurbel- und Schubstange hin und her bewegten Seitenwand *K* (Fig. 16) des Knotenfängers von *John Fleming* in Cornwall, Ontario (Amerikanisches Patent Nr. 392023). Nur ist bei demselben das Hauptgewicht auf die Möglichkeit gelegt, bei nothwendiger Reinigung einer Knotenfangplatte den Betrieb nicht unterbrechen zu müssen, indem eine zweite Platte neben der zu reinigenden eingesenkt werden kann. In der Zeichnung ist die Platte *C* richtig eingesenkt und in Benutzung gedacht. Die unten befindliche Rinne *F* fängt die gröberen Unreinigkeiten auf, durch den Gummistreifen *G* ist am Boden die Dichtung hergestellt. Soll *C* gereinigt werden, so wird vorerst die auch in seitlichen Führungen gehende Platte C_1 eingesenkt, *C* dann ausgehoben, ohne dafs der Flufs des Stoffes von rechts gegen links unterbrochen werden mufs.

Zu den weiteren Theilen der Papiermaschine übergehend, sei darauf hingewiesen, dafs auf das erste Siebwälzchen, wo das von der Brustwalze aufwärts streichende Sieb sich wagerecht bezieh. etwas geneigt wendet, auf die letzten der Siebwälzchen und die unten liegenden Führungswalzen besonderes Gewicht gelegt wird, bezieh. auf einen gegenüber den anderen Siebwälzchen weit gröfseren Durchmesser gedrungen wird. Es scheint diese Forderung nur begründet, indem die Biegung des Siebes um eine mit gröfserem Durchmesser ausgestattete Walze für die Dauer wesentlich günstig wirken wird.

Wie schädlich gleitende Reibung des Siebes über das dasselbe unterstützende Wälzchen ist, wie sehr dieselbe die Dauerhaftigkeit desselben mindert, geht aus dem Ausspruche hervor, den ein gewiegter Praktiker gegenüber solchen Neuerungen gethan hat, welche diesen Umstand verhindern wollen: Das beste Mittel ist die Oelkanne in der Hand eines aufmerksamen Maschinenführers. Doch findet man leider nicht immer solche und haben deshalb Neuerungen, welche den Antrieb der Wälzchen, sämmtlich mit gleicher Geschwindigkeit, bezwecken, immerhin gewissen Werth. Derart ist z. B. das an *Richard Smith* in Boston ertheilte Amerikanische Patent Nr. 398091, bei welchem jedes Wälzchen durch ein Kegelräderpaar angetrieben wird.

Bekannt ist, dafs das Langsieb leicht seitlich sich „verläuft“ und dadurch zu Störungen Anlafs gibt. Gegen diesen Uebelstand sind schon mehrfach Vorkehrungen getroffen worden, von welchem vorerst diejenige als Beispiel erwähnt werden mag, bei welcher der Siebrand seitlich unter den Mantel eines cylindrischen Röllchens schlüpft, dieses drehend mitnimmt und so zur Bethätigung eines Klingelapparates Anlafs gibt, wodurch der Maschinenführer aufmerksam wird und das Lager der Lenkwalze mittels einer Schraube etwas verstellt. Auch sind Vorrichtungen erdacht worden, welche dieses Verstellen selbsthätig bewirken lassen. So streift bei dem Amerikanischen Patente Nr. 395253, ertheilt an *Richard Smith* in Boston, der Siebrand an einen stellbaren Anschlag, verschiebt diesen und rückt dadurch mittels einer Hebelverbindung einen Sperrkegelmechanismus ein, was durch Anstemmen des Sperrkegels an einen Sperrzahn die Verschiebung des einen Lagers der Leitwalze zur Folge hat. Einzusehen ist aber, dafs es jedenfalls nothwendig ist, das Anstreifen des Siebes, welches ja nicht plötzlich und kräftig, sondern allmählich immer mehr und mehr geschieht, durch eine bedeutendere Wegstrecke erfolgen zu lassen, wenn der Apparat sicher wirken soll. Dadurch werden aber die ohnehin heiklen Siebränder eine unangenehme Beanspruchung erfahren, die sicher einen bälder eintretenden Verschleifs zur Folge haben wird.

Nach einem ganz anderen Prinzip, welches eine bessere Schonung des theueren Langsiebes erwarten läfst, ist der durch D. R. P. Nr. 44586 geschützte *Sieb- und Gewebeführer* von *Bruno Meinert* in Berlin construirt. Es wird hierbei nicht auf Anstreifen der Ränder Rücksicht genommen, sondern durch Verlaufen des Siebes eine oder allfällig zwei Walzen, zwischen welchen dann das Sieb sich befindet, seitlich verschoben und so der Apparat zur Richtigstellung eingerückt. In Fig. 17 Taf. 12 ist die Vorrichtung nach der Patentschrift skizzirt. Wir erkennen in *W* die Lenkwalze, welche durch das sich bewegende und durch *W* gestützte Sieb in der Pfeilrichtung gedreht wird. Läuft das Sieb richtig, so stehen die beiden geriffelten und mit der Achse von *W* fest verbundenen Tellerscheiben *T* von der gerauhten Rolle *B* so weit

ab, dafs dieselbe still steht. Verläuft jedoch das Sieb *M*, so nimmt es, der ganzen Breite nach auf *W* aufruhend, die Walze *W* mit, drückt dadurch den einen oder den anderen der Teller *T* an die Rolle *B*, wodurch dieselbe gedreht wird und, da ihre Nabe die Mutter für die fest gelagerte Schraubenspindel *J* bildet, sich auch verschiebt. Dabei nimmt sie aber auch das mit ihr zusammengegossene Lager der Achse *z* der Walze *W* mit und stellt diese dadurch so weit schief, dafs das Sieb *M* wieder in den richtigen Lauf gelangt. Damit rückt dasselbe aber den Verstellungsmechanismus auch wieder selbst aus. Die Vorrichtung ist wirklich hübsch gedacht, kann sicher nicht complicirt genannt werden und verspricht besten Erfolg.

Das Amerikanische Patent Nr. 395544, ertheilt an *Chalmers Chapin* in Holyoke, bezieht sich auf *Saugkästen*, indem derselbe empfiehlt, Saugkastendeckel, welche sonst mit gebohrten, also durchaus gleich weiten Oeffnungen versehen werden, mit oblongen und nach unten sich kegelförmig erweiternden Löchern *gegossen* herzustellen, was dann ganz leicht möglich ist und auch ein allfälliges Verstopfen der Löcher hintanhält.

Eine bemerkenswerthe Einrichtung über Saugkästen enthält das Amerikanische Patent Nr. 384276 von *James D. Pickles* in Manchester, Connecticut, und *William F. Pickles* in Lafayette, Pennsylvania. Bei den gewöhnlichen Saugkästen ist der Deckel fest und schleift das Sieb darüber. Dadurch ist wohl ein ziemlich dichtes Anlegen des Siebes zu erhoffen, doch ist dann die Abnutzung durch gleitende Reibung nur natürlich.

Beim Saugkasten von *Pickles*, der in Fig. 18 Taf. 12 nach der in der *Papierzeitung* erschienenen Patentbeschreibung skizzirt ist, haben wir einen festen, mit der Saugvorrichtung verbundenen Theil *D*, der oben der ganzen Länge nach einen Kanal *d* und eine mit der Luftpumpe verbundene centrale Höhlung d_1 enthält; *D* ist mit einem beständig sich drehenden gelochten Mantel D_1 umgeben, der seinen Antrieb am Umfange durch Reibungsrollen so erhält, dafs er am äufseren Umfange dieselbe Geschwindigkeit wie das Langsieb annimmt und so zwischen den beiden keine oder bei geringen Differenzen in der Geschwindigkeit auch nur geringe gleitende Reibung stattfindet.

Um den Saugkasten der Papierbreite anzupassen, haben wir in dem oberen Längskanal jederseits luftdicht schliefsende Kolben *i* angeordnet. Durch Hebelbelastung wird ein beständiges Andrücken an das Langsieb erreicht. Soweit scheint die Einrichtung wirklich recht hübsch; doch mag das Bedenken nicht unerwähnt bleiben, dafs das Langsieb sich nicht so weit ordentlich an den Saugkastenmantel gegen vorn und rückwärts anlegt, dafs das Absaugen nicht durch das Sieb hindurch, sondern auf einem anderen Weg stattfinde.

Sehr wichtig für das richtige Laufen des Metalltuches ist die ge-

naue Stellung der Gautschwalzen, deren Achsen genau parallel sein sollen. Es wird dies gewöhnlich durch Anlegen von genau hergestellten Latten an den beiden Enden der Walzen und Vorbeivisiren untersucht. Dies hat immerhin gewisse Mängel an sich, indem auf genaues Sehen gerechnet wird. Deshalb ist eine Vorrichtung des Ingenieurs ***Edward Rész***, welche derselbe in der ***Papierzeitung*** beschreibt, recht empfehlenswerth, weil man durch dieselbe von diesem Umstande ziemlich unabhängig wird. Er verwendet einen genau hergestellten Metallwinkel, an dessen Ecke eine Libelle, durch Scharnier mit demselben verbunden, sich befindet, welche durch Schraube und Rädchen in fester und doch stellbarer Verbindung mit dem Winkel gesetzt ist. Bringt man nun die Libelle nach erfolgtem Anlegen des Winkels an dem einen Ende der Gautschwalzen zum Einspielen, so mufs dies bei richtiger Lage der Walzen auch beim Anlegen des Winkels am anderen Ende der Walzen geschehen.

Von der richtigen Stellung der Gautschwalzen hängt wesentlich eine gute Papierbildung ab. Vielfach wird das „Blasig- oder Welligwerden" der Papierbahn schlecht gestellten Gautschwalzen zugeschrieben. Mehrfach konnte jedoch auch abgenutzter, „hart" gewordener Filz als Ursache erkannt werden. Als Mittel dagegen ist ein leichtes Filzwälzchen empfohlen, welches auf dem Filz liegt, über welches entweder die Papierbahn geleitet wird, oder es wird dieselbe zwischen Wälzchen und Filz durchgeführt. Ein weiterer Grund für die unangenehme Erscheinung ist in der Mischung verschiedener Stoffsorten, insbesondere auch in der Beigabe von Ersatzstoffen zu suchen. Papierfabriken arbeiteten bei gleichartigem Stoffe ganz ohne Anstand, während sofort nach Zugabe von Ersatzstoffen Mifsstände auftraten. ***Josef F. Flood und Buchanan***, ***Bolt und Co.*** in Holyoke wollen das Blasigwerden der Papiere, das „Hartwerden" der Filze, deren bedeutenden Verschleifs und die dadurch verursachten Kosten durch Ersetzen der Filze durch Metallsiebe (Amerikanisches Patent Nr. 403 744) vermeiden. Abgesehen davon, dafs die hierdurch in das Papier gemachten Eindrücke auch bei kräftigem Kalandern nicht verschwinden dürften, so scheint es uns, dafs man bezüglich des Verschleifses und der Kosten damit aus dem Regen in die Traufe kommen wird; erinnern wir uns doch nur an die kostspieligen Langsiebe der Papiermaschinen.

Besonders bei feinen Papieren und solchen aus weniger festem Stoffe würden Blasen leicht zu schlechten Stellen im Papiere Anlafs geben und damit vielleicht öfteres Reifsen der Papierbahn oder doch ein unschönes Aussehen zur Folge haben. Es ist deshalb auch die Anwendung eines Obertuches, um Papiere jeder Stärke herstellen zu können, wofür neuerdings ***Heinrich Hoeborn und Cie.*** in Hemer das D. R. P. Nr. 46422 erhalten haben, nur zu empfehlen. Nach diesem Patente wird die ganze Siebpartie und die Gautsche durch einen Filz

in Bewegung gesetzt, welcher selbst von der Oberwalze der Nafspresse angetrieben wird. Dadurch soll es noch möglich sein, Seidenpapiere von 16^g Gewicht für 1^{qm} herzustellen, während die besten englischen Maschinen nur solche von 42^g liefern können.

Um die Walzen der Nafspresse leicht und schnell auswechseln zu können, hat *Vincent G. Hazard* in Wilmington die untere Walze in oben offene Lager gelegt, während die Oberwalze in dem Ende eines einarmigen Hebels gelagert ist, der durch eine Schraubenspindel leicht gehoben werden kann (Amerikanisches Patent Nr. 398394).

Zur *Trocknung von Papier* übergehend, sei des sich in der Praxis gut bewährenden, von Ingenieur *Kaiser* construirten Trockenapparates für Maschinenpapier gedacht. Bei demselben soll im Anfange, wo das Papier noch sehr feucht ist, eine direkte Berührung mit den heifsen Trockencylindern vermieden und das Papier allmählich immer höheren Temperaturen entgegengeführt werden. Das Papier läuft nämlich über Haspel, welche die Trockencylinder umgeben, und wird dabei selbsthätig durch zwei endlose schmale Bänder fortgeleitet, wobei auf die nöthigen Regulir- und Spannvorrichtungen gedacht ist. Der Dampf wird in die in zwei Gruppen von je sechs kleinen Trockencylindern, von denen wieder je drei lothrecht über einander liegen, u. z. in die höchst liegenden direkt geleitet, durchströmt diese und der Reihe nach die tiefer liegenden, während das Papier den entgegengesetzten Weg macht. Dadurch nähert man sich der so günstig wirkenden Lufttrocknung, und ist auch der günstige Einflufs durch die Prüfungsergebnisse der Anstalt in Charlottenburg festgestellt, indem in der Längsrichtung derartig getrockneter Papiere eine gröfsere Dehnung gefunden wurde als in der Querrichtung, während sonst das umgekehrte Verhältnifs einzutreten pflegt. Es ist dies durchaus nicht unnatürlich, wenn man bedenkt, dafs die erste, scharfe Trocknung erwiesenermafsen den schädlichsten Einflufs auf die Zugfestigkeit ausübt.

Für die Trocknung von Pappen haben sich Cylinder von etwa 1^m,8 Durchmesser gut bewährt, indem hierbei behufs genügender Festigkeit der Cylinder schon eine ziemliche Wandstärke nothwendig ist, um dem Dampfdrucke zu widerstehen. Dadurch ist aber auch erreicht, dafs derselbe eine gleichmäfsigere Wärme behält und das Werfen der Pappen nicht so sehr befürchten läfst. Noch gröfsere Cylinder würden verhältnifsmäfsig auch noch bedeutendere Wandstärken erhalten müssen und daher aus doppeltem Grunde schon so schwer werden, dafs deren Anwendung sich nicht empfiehlt.

Zur selbsthätigen Bewegung bezieh. Einführung von Bogen in Trockenräumen haben *Grahl und Höhl* in Dresden ein Patent für eine Einrichtung angemeldet, welche nach einer in der *Papierzeitung* erschienenen Skizze in Fig. 19 und 20 Taf. 12 skizzirt ist. Die Bogen werden auf Rahmen *a* gelegt, welche einfach auf lothrechte Zapfen an

einer endlosen, sich beständig bewegenden Kette gesteckt sind und so von derselben mitgenommen werden. Die Bogen werden bei *D* aufgegeben, zur obersten Reihe emporgeführt und, indem dann die Kette um Räder *b* auf den lothrechten Wellen *A* und *C* gelegt und durch Reibung mitgenommen wird, schrittweise nach unten gebracht, indem sie sozusagen eine Schraubenlinie durchlaufen. Die Welle *A* wird angetrieben.

In anderer Weise wird das Ueberführen der Bogen aus einer Reihe in die nächst niedere in einem weiteren Patente von *Grahl und Hoehl* ausgeführt (D. R. P. Nr. 43138). Die Bogen werden einzeln in möglichst gleichen Abständen auf die oberste Reihe des Trockenapparates aufgelegt, bewegen sich mit ihrer Unterlage (Fig. 21 Taf. 12) bis an das Ende der Reihe und fallen dort auf endlose um Rollen *c*, *d* bewegte Bänder *e* auf, welche sie mitnehmen. Hierbei lehnt sich ihr Rand an die Leiste *f*. Sämmtliche Leisten *f* sind durch einen Rahmen *g* verbunden, welcher durch eine Schubstange mit dem einen Ende eines Hebels verbunden ist, der um eine Achse schwingt, hin und her bewegt von einer unrunden Scheibe *h*. Dadurch werden also vorerst, wie oben gesagt, die Bogen von ihrer Reihe abgenommen und, indem die betreffenden Bändchen in der Höhe der nächsten Reihe die Bogen halten, beim Rückgange dieser zugeführt. So wiederholt sich das Spiel beiderseits, bis die Bogen unten angelangt sind.

Aehnlich einer Einrichtung, welche bereits in dem vorigen Referate, 1888 **269** 97, beschrieben wurde, ist der Trockner von *John H. Lorimer* in Philadelphia (Amerikanisches Patent Nr. 393770), bei welchem das Trockengut zwischen zwei Sieben (Filzen) in die Trockenkammer und aus derselben geführt wird.

Ferdinand Adler in Neudorf a. d. Spree benutzt nach dem Oesterreichisch-Ungarischen Privilegium vom 21. Februar 1889, D.R.P. Nr. 46718 zur Trocknung von Pappen eine eigenthümliche Aufhängungsart, welche das *allseitige* Zusammenziehen der Pappen nicht behindert. Dieselben werden durch den Schlitz zwischen zwei an einander geklemmten Holzlatten *lose* eingeführt und der nach oben reichende Rand zwischen zwei oder drei einfachen Klammern geklemmt, so dafs diese, wenn die Latten seitlich auf Unterstützungen gelegt werden, lose sich an die Oberseite der Latten stützen und den Bogen ganz frei beweglich halten.

Ueber *Papierschneidmaschinen* liegen einige recht interessante Neuheiten vor. Die Maschine von *Leo Carrer* in Düsseldorf (D. R. P. Nr. 47146) ähnelt in ihrer äufseren Gestalt bereits bekannten Ausführungen, doch ist in Bezug auf die Schnittwirkung eine eigenthümliche Anordnung getroffen. Wir haben in der nach der Patentschrift gegebenen Skizze Fig. 22 Taf. 12 einen durch den Prefsbalken *P* genügend gedrückten Papierstofs vor uns, der von dem im Messerbalken *S* angebrachten Messer so zerschnitten wird, dafs dasselbe in einer Zickzacklinie durch die ganze Höhe geführt wird. Hierbei soll vorher ausprobirt werden,

unter welcher Neigung gegen die Wagerechte die Schneide am besten geführt wird, und soll die Messerbewegung dann so erfolgen, dafs dieser Winkel fortwährend derselbe bleibe. Dies geschieht durch einen von der Welle des Schwungrades W aus bewegten Mechanismus. Durch das kleine Getriebe r wird das gröfsere Rad r_1 in der Pfeilrichtung gedreht. An dessen Welle befindet sich aber die Kurbel S_2, welche mittels der Schubstange S_1 den Messerbalken S in der Längenrichtung des Messers hin und her zu ziehen vermag. Für das Eindringen des Messerbalkens wird die Bewegung von dem Trieb r_2 auf der Welle von r_1 noch weiter auf das grofse Rad r_3 ins Langsame übersetzt, wodurch auch die auf seiner Welle aufgekeilte Kurbelscheibe mit der Nuth H_4 gedreht wird. In H_4 gleitet aber der Zapfen der Schubstange H_1, welche am Ende des einarmigen Hebels H_2 angreift, denselben auf und ab bewegt und diese Bewegung noch entsprechend kleiner auf die Traverse B überträgt, indem H_2 zwischen den beiden Rollen R, welche sich um durch B gesteckte Achsen drehen, hindurchgeht. Wegen der lothrechten Stangen B_2 mufs der Messerbalken aber die Bewegungen der Traverse B mitmachen. Das Festklemmen des Papierstofses vor dem Schneiden mittels des Balkens P, was hier wegen der hin und her gehenden Bewegung des Messers noch nothwendiger als bei anderen Maschinen erachtet werden mufs, geschieht durch Hebelbelastung, indem die Gewichtshebel P_3 durch Vermittelung der Winkel P_2 vorerst auf der Traverse B aufruhen, mit dieser sich so lange gleichmäfsig senken, bis der Prefsbalken P sich auf den Papierstofs auflegt, und dann durch die Stangen P_1, deren Länge mit Schrauben geregelt werden kann, ihre jetzt frei schwebende Belastung auf den Balken P übertragen. Noch ist die Bedingung zu erörtern, unter welcher der Eindringungswinkel des Messers gegen die Wagerechte während der Bewegung ungeändert bleibt. Es möge dann, wenn die Kurbel S_2 (Fig. 23) in der Lage oA den beliebigen Winkel ω mit der Lothrechten oo_1 einschliefst, die Kurbelwarze in der Nuth H_4 bei A_1 gerade in der Lothrechten oo_1 stehen. Bewegt sich dann die Kurbel S_2 um den Winkel δ weiter von A gegen B, so drehe sich die Kurbelscheibe vermöge der Räderverbindung um den Winkel δ_1 und die Warze gelange von A_1 nach B_1. Nennen wir nun diese veränderliche Entfernung $B_1\,o_1$ . . . . . allgemein r, die Radien der Räder r_2, r_3 bezüglich mit diesen Buchstaben, mit k die Kurbellänge S_2, so wird, wenn wir von dem Einflusse der endlichen Länge der Schubstangen absehen:

$$s = k\,[\sin(\omega + \delta) - \sin\omega]$$

der nach links zurückgelegte Weg der Schubstange S_1, mithin auch der wagerechte Weg des Messerschlittens sein. Nun ist wegen des Eingriffes der Räder r_2 und r_3 : $arc.\,DC = arc.\,D_1\,C_1$,

$$\text{somit: } r_2 . \delta = r_3 . \delta_1, \text{ oder: } \delta = \frac{r_3}{r_2} . \delta_1.$$

Der lothrecht abwärts gerichtete Weg der Stange H_1 ist, wieder bei Vernachlässigung des Umstandes, dafs H_1 endliche Länge besitzt:

$$s_1 = o_1 A_1 - o_1 B_1 \,.\, \cos \delta_1,$$

oder auch bei Einführung der abgekürzten Bezeichnungen:

$$s_1 = r_0 - r \,.\, \cos \delta_1.$$

Nun soll die Neigung, unter welcher das Messer den Schnitt schräg gegen die Wagerechte vollzieht, unveränderlich sein; daraus folgt aber, da sich diese Neigung aus dem lothrechten Wegstück s_1, übersetzt im Hebelverhältnisse $\frac{a}{b}$ des Hebels H_2, und dem gleichzeitigen wagerechten Wege s bildet, dafs sein soll:

$$\frac{b}{a} \frac{s}{s_1} = tg\, \alpha = const. \text{ oder } \frac{s}{s_1} = \frac{a}{b} \,.\, tg\, \alpha,$$

also auch:

$$\frac{k.[\sin(\omega + \delta) - \sin \omega]}{r_0 - r \cos \delta_1} = tg\, \alpha \,.\, \frac{a}{b}.$$

Folglich ist: $\frac{r_0}{\cos \delta_1} - k[\sin(\omega + \delta) - \sin \omega] : \frac{a}{b} tg\, \alpha . \cos \delta_1 = r,$

oder auch:

$$r = \frac{r_0}{\cos \delta_1} - \frac{k\left[\sin\left(\omega + \frac{r_3}{r_2}\delta_1\right) - \sin \omega\right]}{\frac{a}{b} . tg\, \alpha . \cos \delta_1}$$

die Polargleichung der in der Kurbelscheibe einzuarbeitenden Nuth. Man sieht, dafs diese Gleichung trotz der vorgenommenen Vernachlässigungen nicht einfach ist. Immerhin können leicht einzelne Punkte derselben bestimmt und aus diesen die Nuth hinreichend scharf angegeben werden.

Als ein Fortschritt mag auch die Angabe von *Fr. W. Andreas* in Coswig i. A. (D. R. P. Nr. 43654) für Diagonalschneidmaschinen hervorgehoben werden. Beim Verschieben des am Ende der Maschine angebrachten Balkens derartiger Maschinen ist es nothwendig, jede einzelne Führungsbänderrolle zu verstellen, was recht umständlich ist. Dies wird gemäfs Fig. 24 Taf. 12 nach der Patentschrift hier dadurch vermieden, dafs die Rollen R auf den Stäben A einer scherenartigen Verbindung gelagert sind. Indem nun die eine Reihe der Gelenke der Scheren auf dem Messerbalken M sich befindet, die anderen Gelenke frei sind und ein Ende der Stäbe A in der festen Nuth G geführt ist, wird durch die Stellung des Balkens selbst, wie im Vergleiche mit der punktirt gezeichneten Stellung ersehen werden mag, die richtige Lage der Führungsrollen R erreicht.

C. L. Lasch und Cie. in Reudnitz-Leipzig erhielten das D. R. P. Nr. 43571 für eine eigenthümliche Einrichtung, um mittels Kreismesser aus breiten Rollen schmale neben einander aufgewickelte zu erzeugen. Eine entsprechend geschlitzte Bodenplatte verschliefst den Kasten mit den Schneidrädchen, der auf den geschnittenen Rollen so aufruht, und ragen die Schneiden nur wenig durch die Schlitze der Bodenplatte vor.

Durch das Gewicht des Kastens wird ein dichtes Aufwickeln erzielt und ziemlich gut ein seitliches Ausweichen gehindert.

Bei dem durch D. R. P. Nr. 26409 geschützten *Schnittandeuter* von ***Karl Krause*** in Leipzig wird, um genau nach vorgezeichneten Linien den Schnitt zu vollziehen, ein Balken mittels eines Fufstrittes herabgelassen bezieh. gehoben, um so ***rasch*** die Stelle zu kennzeichnen, wo das Messer auftreffen würde.

Um Pappen scharf im Winkel biegen zu können, ist von ***Friedr. Birkenbusch*** in Dresden-Altstadt im D. R. P. Nr. 43450 das Abschaben von Pappentheilen an der Umbiegstelle durch Messer, die durch einen entsprechenden Mechanismus hobelnd vorgeschoben werden, angegeben, während die geklemmte Platte durch eine Spurrolle umgebogen wird.

Nach der Erfindung von ***Gebrüder Brehmer*** in Plagwitz-Leipzig wird auf seiner ***Pappenfräse*** die Kante angefräst.

Es ist bekannt, dafs bei nicht gehöriger Aufmerksamkeit des Maschinenführers das Papier nicht gleiches Gewicht behält, d. h. dafs gleiche Flächen der Papierbahn, an verschiedenen Stellen derselben entnommen, nicht gleich viel wiegen, sondern dafs die Gewichte oft bedeutend von einander abweichen. Es kann dies dem Fabrikanten einen bedeutenden Schaden verursachen und die Verkäuflichkeit der Waare wesentlich beeinträchtigen. Deshalb ist es nothwendig, dem Maschinenführer die regelmäfsige Controle des Gewichtes aufzutragen; nicht selten wird dies jedoch nicht gehörig beachtet und ungleichförmiges Papier erzeugt. Es hat daher ein Apparat, der die Wachsamkeit des Wärters controlirt, etwas für sich. Der Apparat müfste selbsthätige Gewichtsangabe des Papiers ermöglichen, die Zeitangabe fortlaufend notiren, ohne dafs der Maschinenführer diese Notizen beeinflussen und nur der controlirende Beamte Vergleiche mit den Aufzeichnungen des Wärters thun kann. Zugleich ist der selbsthätige Verschlufs der Controlbogen wünschenswerth. Diesen vielfachen Anforderungen wird die Fabriksbogenwage mit selbsthätiger Aufzeichnung der Zeiten der Wägungen gerecht, für welche allerdings nicht gerade einfache Einrichtung ***Georg Rank*** in Osery bei Grodno in Rufsland das D. R. P. Nr. 48316 erhielt. In Fig. 25 Taf. 12 ist die Vorrichtung nach der Patentschrift skizzirt.

Im Inneren eines vollständig verschliefsbaren Kastens, von dem nur zeitweilig der Theil N dem Wärter zugänglich ist, schwingt der Wagebalken n, der an dem einen Ende in die Schale m den mit einem numerirten Ringe umschlossenen Bogen aufnimmt, was dann geschehen kann, wenn der Deckel A selbsthätig aufgeklappt ist. Ist dies geschehen, so wird A vom Wärter geschlossen und durch die Knaggen e_1 so lange unter Verschlufs gehalten, bis alle übrigen Functionen des Apparates im Inneren vor sich gegangen sind. Dabei wird aber die untere Knagge e_2 des Hebels e derart gestellt, dafs der Riegel g der

Thüre zwischen Theil N und Q frei wird, diese durch ihr Eigengewicht nach abwärts sich dreht und den Zugang von N nach Q öffnet. Zugleich wird durch das Schliefsen des Deckels A aber auch die Gewichtsscala z von den sie gewöhnlich verhüllenden Kappen C frei gemacht. Dies geschieht, durch das am Deckel befestigte Zahnradsegment v und die Zahnstange p, indem diese mit ihrem anderen Ende den durch eine Feder angedrückten Knaggenhebel q soweit dreht, dafs sein oberes Ende unter den Zahn **r** gelangt, wodurch es der Stange s ermöglicht ist, dem Drucke der Feder u zu folgen und durch ein geeignetes Verbindungsstängelchen das Gelenksparallelogramm $l l_1 l_3 l_2$ aus einander, das Gelenk l herab zu ziehen und somit die Kappen CC seitlich von der Scala z zu entfernen, da durch Stängelchen die Verbindung derselben mit dem Gelenksparallelogramm hergestellt ist. Das Gewicht des Bogens kann nun abgelesen werden. Hierauf kann der Bogen von der Wagschale entfernt werden, was durch den Löffel y unter Mitwirkung des eigenthümlich hohl und oval gestalteten Hebedaumens x_1 geschieht. An der Achse von x_1 ist ein Kurbelgriff gewöhnlich in der Richtung gegen a_0; bewegt sich der Griff von a_0 gegen a_1, so wirkt x_1 auf y und dieser Abwerfer unterfährt rasch *seitlich* die auf der Schale liegende Papierrolle, wirft sie von jener ab, worauf sie in den Kasten Q hinabfällt und dort mit anderen Rollen so lange verbleibt, bis der betreffende Beamte, etwa beim Schichtwechsel, sie dem Kasten entnimmt. Dreht der Wärter dann die Kurbel weiter von a_1 nach a_2, so wird durch die Zahnräder V und W endlich die mit W auf derselben Achse befindliche Spiralfeder M so weit gespannt, dafs sie Kraft genug erhält, die Bodenplatte B wieder aufwärts zu drücken, bis Riegel g einschnappt und durch den bereits erwähnten Knaggen e_2 festgehalten wird. Ist aber die Kurbel bis a_2 gelangt, so ist auch das an ihrer Achse befindliche Excenter c soweit gedreht, dafs es mittels des Stängelchens d dem Hebel e den weitest möglichen Ausschlag derart gegeben hat, dafs der obere Knaggen e_1 den Sperrhaken f des Deckels frei gibt und dieser selbsthätig aufspringt, da die Feder x fortwährend auf die früher schon erwähnte Zahnstange p wirkt und daher vermöge des Getriebes v die Drehung des Deckels A wirklich einzuleiten vermag. Zur endlichen Verzeichnung der Zeiten der Abwägungen dient die oberhalb des beschriebenen Apparates befindliche Controluhr U, indem auf einen schon vorbereiteten, eingetheilten und fortgesetzt bewegten Papierstreifen durch Nadelstiche von der Blattfeder L die Zeiten der Wägungen markirt werden. Indem nämlich der Maschinenführer den Kurbelgriff a_0 nach a_1 und a_2 rückt, bewegt das bereits erwähnte Excenter c auch das Stängelchen h, dadurch auch den Winkelhebel E, die Zugstange F, den Hebel H, weiter G und den Hebel JK, dessen nach abwärts gerichtetes Ende K die Nadelspitze der Feder L in den Papierstreifen eindrückt. Unter einem bethätigt auch

die Excenterstange *h* den Hebel *k*, dessen oberes Ende dann durch einen Kloben auf das Gelenk l_2 wirkt, dadurch das ganze Parallelogramm schliefst und somit auch die Verhüllung der Scala *z* durch die Kappen *C* erreicht. Da, wie früher erwähnt, die Zahnstange *p* durch die Feder *x* nach links gerissen wurde, kann der aufrechte Hebel *q* den Zahn *r* der Stange *s* gefangen halten, so dafs der Apparat wieder ganz in den anfänglichen Zustand versetzt ist.

Die *Maschinenbauanstalt Golzern*, welche dem Referenten freundlichst Zeichnungen ihrer Specialmaschinen zukommen liefs, stellt auch unter anderen einen sehr hübschen Einsprengapparat dar, der in Fig. 26 Taf. 12 gezeichnet ist. Ein drehbar gelagertes Spritzrohr *a* erhält in einer Längsreihe Löcher, durch welche die kalte oder warme Flüssigkeit ausgespritzt wird und vorerst auf den ebenfalls drehbar gelagerten Blechmantel mit Austrittsöffnung *c* schlägt. Sie wird dort so zerstäubt, dafs die feineren Bläschen nach aufsen auf die zu feuchtende Bahn *d* gelangen, während die schwereren Tropfen im Mantel zurückgehalten werden. Durch die Drehbarkeit der beiden erwähnten Haupttheile kann der Austritt der zerstäubten Flüssigkeit beliebig regulirt werden.

Die Feuchtapparate leiten uns zur Betrachtung der *Kalander*, bei welchen hauptsächlich in der Ausbildung des Bekannten Verbesserungen stattfanden; insbesondere sei der prächtigen *Frictionskalander* der Firma *Haubold* in Chemnitz gedacht, mit welchen man durch Räderauswechselung beliebige Friction erreichen und auch aus ganz untergeordneten Rohmaterialien hergestellte Papiere mit Hochglanz versehen kann. Bei dieser Gelegenheit sei der in gewisser Hinsicht vortheilhafte Einflufs des Kalanders auch auf den inneren Werth der Papiere erwähnt, indem hierüber ganz interessante Prüfungsergebnisse als Beweis vorliegen. Insbesondere können die Eigenschaften von Bogenpapier durch richtiges Kalandern in der Querrichtung ganz merklich gebessert werden.

Das Oesterreichische Privilegium vom 4. Februar 1889, ertheilt an *F. Hawke und Ch. J. Ford* in London, betrifft auch eigentlich Kalander, in denen Muster in das durchgehende Papier geprefst werden. Im Wesentlichen ist das Verfahren nicht neu und konnten die Genannten auch kein D. R. P. erlangen.

Eine besondere Einrichtung ist in dem Englischen Patente Nr. 8730, ertheilt an *R. T. Willcocks* in Buckfastleigh, Devon., enthalten, um auf einer der gewöhnlichen Langsiebmaschine nachgebildeten Einrichtung Papier herzustellen, welches das äufsere Ansehen von Handpapier besitzt. Fig. 27 Taf. 12 stellt eine Skizze der Vorrichtung dar. Wir haben das gewöhnliche Langsieb *C*, über welchem aus Kautschuk oder ähnlich biegsamem Materiale eine endlose Reihe *A A* solcher Theile in gleicher Geschwindigkeit mit dem Siebe vorüberziehen, dafs sie eigentlich Handformen auf dem Siebe *C* abgrenzen, in welche Formen aus *J* Stoff einfliefst; durch den Saugkasten *F*, die Gautsche $P P_1$ findet eine

der üblichen Maschinenpapierherstellung ähnliche Entwässerung der auf dem Siebe *C* so entstehenden einzelnen Bogen statt, die dann durch den endlosen Filz *S* in die Presse R, R_1 gebracht werden. Schüttelung u. dgl. auf dem Siebe soll in ganz ähnlicher Weise wie bei Langsiebmaschinen stattfinden.

Es seien hier noch einige sehr hübsche Anordnungen von Papierfabriken gegeben! In Fig. 28 Taf. 12 ist eine Grundrifsskizze der Papierfabrik der *Parson's Paper Company* in der Papierstadt Holyoke, Mass. (Erzeugung kräftiger Leinenpapiere), nach „*The Paper World*", — in Fig. 29 Taf. 12 jene der „*Paper Mill*" in Lucknow, Ostindien, gegeben, während Fig. 30 Taf. 12 die Anordnung einer Cellulosefabrik, der „*Detroit Sulphite Fibre Company*", welche nach System *Mitscherlich* arbeitet und in der *Papierzeitung* besprochen wurde, darstellt. Durch die eingeschriebenen Benennungen dürfte jede der Skizzen für sich verständlich sein.

Das Ende dieses Berichtes bilde eine Mittheilung über Fortschritte in der Papierprüfung, in welcher sich eine Bewegung geltend macht, welche auf Abänderung der bestehenden Vorschriften dringt. Es soll damit keineswegs die Papierprüfung aus dem Wege geräumt werden, welche ganz unleugbar Vorzügliches für die Verbesserung der Papiere geleistet hat, doch wird insbesondere eine Abänderung der Bestimmungen erstrebt, welche die Einreihung in die bekannten Klassen betreffen, so dafs insbesondere Papiere, welche in einzelnen Punkten den Vorschriften nicht vollkommen entsprechen, in anderer Hinsicht jedoch mehr bieten, als verlangt wird, nicht in eine minderwerthige Klasse eingereiht werden sollen, wie es nach den jetzt bestehenden Vorschriften unvermeidlich ist. Erwähnt sei vornehmlich die von der Leipziger Prüfungsanstalt bewirkte Prüfung von Löschpapier durch gleichzeitiges Eintauchen von Streifen in Wasser und Ermittelung der Saughöhe für eine bestimmte Zeit. Gearbeitet wird in den beiden Prüfungsanstalten des Deutschen Reiches und auch in der jungen Anstalt am technologischen Gewerbemuseum in Wien — es sei insbesondere auf die angebahnte quantitative Bestimmung von Holzschliff hingewiesen — in emsigster Weise. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dafs in der bisherigen erfolgreichen Weise fortschreitend segensreiche Resultate weiterhin werden gewonnen werden und dafs auch den berechtigten Wünschen der Praxis Erfüllung winken dürfte.

Maschinen für die Herstellung von Zahnrädern.

(Fortsetzung des Berichtes S. 49 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Räderfräsemaschine von Sainte, March und Co.

Obwohl die Hauptanordnung dieser Räderfräse derjenigen von *Whitworth* ähnlich ist, so unterscheidet sich dieselbe doch in bemerkenswerthen Einzelheiten. Es sind namentlich diejenigen Einrichtungen hervorzuheben, mit welchen das Fräsen von Schneckenrädern und Schrägzahnrädern mit schraubenförmig gewundener Zahnflanke ermöglicht wird.

Nach *Revue industrielle*, 1890 * S. 115, besteht diese Maschine aus einer Wange *a*, welche, mit dem Quertisch einen Winkel bildend, Führung und Auflage sowohl dem Spindelstock *c* als auch dem Fräseträger *d* gewährt. Der aus Fig. 5 ersichtliche Querschnitt der Längswange zeigt eine flache und eine dachförmige Führungsleiste für die Auflage des Spindelstockes und zwei innere Schrägleisten für die Feststellung desselben mittels zweier Hebelspreizen, die durch eine Querschraube an die Schrägleisten angedrückt werden.

Die Einstellung des Spindelstockes kann durch unmittelbaren Kurbelbetrieb der Schraubenspindel *e* (Fig. 2 und 3), die absatzweise Verschiebung desselben zum Zwecke geradliniger Eintheilung beim Fräsen von Zahnstangen jedoch nur durch die Stellkurbelwelle *f* bei einfacher Räderübertragung auf die Schraubenspindel *e* durchgeführt werden. Mittels Versatzräder, welche auf der stellbaren Schlitzplatte *g* (Schere) angeordnet sind, wird die Keilnuthwelle *h* durch die Stellkurbelwelle *f* betrieben und dadurch das grofse Theilrad *i* durch Vermittelung der Schnecke *k* gedreht, deren Lagerstück an dem Spindelstock *c* befestigt ist und mit diesem sich verschiebt.

Das grofse Theilrad *i* sitzt nicht auf einem Keil, sondern lose und frei auf der Hohlspindel *l* (Fig. 5), durch welche die eigentliche Tragspindel *m* geschoben ist. Beide Spindeln *l* und *m* werden derart mittels einer aus zwei Winkelradpaaren bestehenden Einrichtung verkuppelt, dafs nach Bedarf eine beliebige relative Verdrehung beider Spindeltheile ermöglicht ist. Diese gegensätzliche Verdrehung beider Spindeltheile, welche während des Fräsens einer Zahnlücke gleichmäfsig und verhältnifsmäfsig zur geradlinigen Fräserschlittenverschiebung erfolgt, erzeugt in Verbindung mit letzterwähnter Bewegung einen Schraubengangtheil. Hiernach sind die Flankentheile der Zähne eines Schrägrades nach Schraubenlinien gekrümmt und nicht wie bei einfacher fester Schrägstellung der Fräserebene zur Radachse des Werkstückes gerade.

Wird diese Relativverdrehung abgestellt und dadurch das äufsere Spindelrohr *l* festgelegt, so gewährt dieses gewissermafsen den festen

Stützpunkt für die eigentliche Verdrehung bezieh. Drehverstellung des Theilrades *i*.

Wenn hingegen diese gegensätzliche Verdrehung beider Spindeln, nur einmal bezieh. zweimal als feste Verstellung vorgenommen wird, so kann diese beim Nachfräsen der Zahnflanken eines Winkelrades, wie später erklärt werden soll, wesentliche Dienste leisten.

Diese Spindelkuppelung besteht aus dem Winkelrade *n* (Fig. 2 und 5), welches auf der Tragspindel *m* aufgekeilt ist und das in die beiden Winkelrädchen *o* greift, die um feste Zapfen frei kreisen, welche an die Arme des Theilrades *i* angesetzt sind. Diese beiden Rädchen *o* stehen im Eingriff mit dem Winkelrade *p* auf der Hohlspindel *l*, während letztere vermöge des Schneckentriebwerkes *q r* entweder festgehalten ist oder durch die Schneckenspindel *r* gedreht werden kann. Im ersten Fall hat eine Verdrehung des Theilrades *i* eine Drehung der beiden Getriebe *o*, demgemäfs eine Verstellung der Spindel *m* mit dem Rade *n* zur Folge. Da nun auf *m* mittels Spannkegeln (Fig. 3) das Werkstückrad aufgespannt ist, so wird dieses hierdurch um den Betrag seiner Bogentheilung verdreht.

Wenn hingegen nach erfolgter Einstellung des Werkstückrades durch die Stellkurbel *f* die Schnecke *r* während des Fräseganges in Betrieb gesetzt wird, so gewährt das festgestellte Theilrad *i* vermöge seiner Zapfen *o* den Stützpunkt für die Drehung des Spindelrades *p* durch *m* und *n*.

Der Fräsersupport besteht aus einem Winkel *s* (Fig. 1, 2 und 4) mit kreisförmiger Fufsplatte, wodurch eine Verdrehung desselben auf der Schlittenplatte *d* um einen centralen Spannbolzen (Fig. 4) und eine Verstellung längs der Querwange ermöglicht ist.

An der lothrechten Wand des Supportwinkels *s* ist eine wagerechte Führungswange *t* in der Höhenrichtung mittels Schraubenspindel stellbar, auf welcher eine Schlittenplatte *u* verschiebbar ist und die das Spindellager *v* trägt, welches ebenfalls in die erforderlichen Winkellagen eingestellt werden kann.

Indem nun ein an der inneren Lagerseite vorgesehenes Winkelrad auf der Fräserspindel das in der Schwingungsachse des Lagerstückes befindliche gröfsere Winkelrad bethätigt, wird vermöge eines kleinen Schneckentriebwerkes v_1 die gleichbenannte Keilnuthwelle in der Wange *t* und durch Vermittelung eines Stirnradpaares die Schraubenspindel *w* getrieben, welche die gleichmäfsige Verschiebung des Fräserschlittens bewirkt. Um nun beim Zurücklegen des Fräserschlittens durch die Handkurbel nicht vom treibenden Räderwerk behindert zu sein, ist die Ausrückkuppelung *x* vorgesehen.

Die Schraubenspindel *w* ist ferner nach hinten zu verlängert: dieser mit Keilnuth versehene, sonst glatte Spindeltheil schiebt sich durch ein Hülsenrad *y*, welches durch Vermittelung von Versatzrädern, die auf

einer stellbaren Schlitzplatte entsprechende Anordnung finden, das Schneckentriebwerk *z* bezieh. die Schrägzahnräder *z* bethätigt und hiernach die Keilnuthwelle *r* sammt Schnecke, d. i. das Schneckenrad *q*, treibt, wodurch jene bereits beschriebene Relativverdrehung der Spindeln *m* und *l* hervorgerufen wird.

Bemerkenswerth ist noch die Herstellung von Winkelrädern mittels des Fräsewerkes. Nachdem der Supportwinkel mit der Wange *t* in die vorbestimmte Schräglage eingestellt worden ist und sämmtliche Zahnlücken des Winkelrades in gleichbleibendem, kleinstem Formquerschnitt durchgefräst worden sind, wird das Werkstückrad um einen bestimmten kleinen Betrag relativ gegen das Theilrad verdreht, was mit der Handkurbel an der Führungswange *t* bewerkstelligt werden kann.

Hierdurch werden die äufseren Zahnquerschnitte am Kegelrade einen gröfseren Drehungsbogen zurücklegen als jene der Kegelspitze zugekehrten. Wird nun das Fräsen bei ausgerücktem Triebwerk *y z* fortgesetzt, so mufs das Fräsewerkzeug, der Relativverdrehung entsprechend, von jeder Zahnflanke nunmehr verschieden starke Schichten abnehmen, welche natürlich nach der Kegelspitze zu sich verjüngen.

Dieses Verfahren wird auch für die Ausbildung der anderen Zahnflanke wiederholt, wobei die Relativverstellung des Werkstückes nach entgegengesetztem Drehungssinn zur vorhergehenden durchzuführen ist.

Pr.

Neuerungen an Dampfkesseln.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 272 * S. 401.)

Mit Abbildungen.

1) *Kesselmaterial und Anforderungen an dasselbe.*

Die in Folge der Einführung von Dreifachexpansionsmaschinen erheblich gesteigerten Dampfspannungen waren der Grund, dafs an das Kesselmaterial bezüglich Festigkeit und Sorgfalt in der Bearbeitung entsprechend stets höhere Anforderungen gestellt wurden. Die Abnehmer suchen durch vorherige Proben mit dem zum Bau der Kessel zu verwendenden Materialien sich sicher zu stellen.

Die Firma *Carnegie*, *Phipp und Comp.* in Pittsburg gibt, nach einer Notiz in *Stahl und Eisen*, 1890 Nr. 5 S. 468, folgende Zusammenstellung der Lieferungsvorschriften für Bleche seitens ihrer verschiedenen Auftraggeber:

United States Navy. — *Mantelbleche*: Festigkeit 40,78 bis $47{,}1^{k}/_{qmm}$, Dehnung 22 Proc. quer und 25 Proc. längs auf je 200^{mm} Länge; *Flanschen*: Festigkeit 35,15 bis $40{,}78^{k}/_{qmm}$, Dehnung 26 Proc. auf 200^{mm} Länge; *chemische Zusammensetzung*: Phosphor nicht über 0,035 Proc., Schwefel nicht über 0,040 Proc.; *Kaltbiegeprobe*: das Probestück mufs

sich flach auf einander schlagen lassen; *Härtungsprobe*: das Flufseisen wird bis Kirschroth erhitzt, in Wasser von 28° getaucht und um einen Dorn von der 1½fachen Dicke der Platte gebogen.

British Admiralty. — Festigkeit 40,94 bis 47,24k/qmm, Dehnung 20 Proc. auf 200mm Länge. Kaltbiege- und Härteprobe wie oben.

Bureau Veritas. — *Mantelbleche*: Festigkeit nicht unter 42,51k/qmm, Dehnung 20 Proc. auf 200mm; der Probestreifen mufs nach Erhitzung bis auf Mattrothwärme und nachfolgender Abkühlung in Wasser von 28° C. eine Biegung so weit aushalten, bis die Oeffnung zwischen den Enden die 3fache Dicke der Platte erreicht hat.

United States Marine. — Festigkeit nicht unter 42.18k/qmm, Contraction 50 Proc.

American Boilermakers Association. — Festigkeit 38,57 bis 45,70k/qmm, Dehnung 20 Proc. auf 200mm Länge für Bleche von 3/8 Zoll Dicke und darunter, 22 Proc. für Bleche von 3/8 bis 3/4 Zoll, 25 Proc. für Bleche von 3/4 Zoll und darüber; *Kaltbiegeprobe*: bei Blechen von ½ Zoll Dicke und darunter mufs der Probestreifen sich flach auf einander schlagen lassen, ohne Risse zu zeigen; bei Platten über ½ Zoll Dicke mufs der Probestreifen einer Biegung von 180° über einen Dorn von der 1½fachen Dicke der Platte unterworfen werden; *chemische Zusammensetzung*: Phosphor nicht über 0,040 Proc., Schwefel nicht über 0,030 Proc.

Die gelegentlichen Erfahrungen bezüglich der Haltbarkeit von Kesseln sind mitunter überraschend. So wurden nach der *Zeitschrift des Verbandes der Kesselüberwachungsvereine* bei einem combinirten Kessel, aus einem unteren Zweiflammrohrkessel und einem oberen Feuerröhrenkessel bestehend, die beiden Flammrohre in Folge Wassermangels eingedrückt, ohne dafs eine Explosion erfolgte und ohne dafs jemand beschädigt wurde. Der Kessel war von *Carl Sulzberger und Comp.* in Flöha aus Schweifseisen von *Schulz-Knaudt* in Essen hergestellt. Gute Arbeit und gutes Material haben die Folgen der Nachlässigkeit in der Wartung verhütet.

Der Zweiflammrohrkessel hatte Vorfeuerung, und machte es die letztere unmöglich, das Eintreten des Erglühens und Eindrückens der Rohre von den Feuerthüren aus rechtzeitig zu sehen. Die Ursache des Wassermangels wurde im vollständigen Verschlämmen der Wasserstände und ihrer Zuleitungen gefunden: es ist dies ein Umstand, welcher leicht bei Vorfeuerungen vorkommt, da durch die grofse Länge der heifs liegenden Zuleitungsröhren zwischen Kessel und Wasserstandskörper der Niederschlag aus dem Wasser, ja sogar Kesselsteinbildung in diesen Röhren aufserordentlich begünstigt wird und in kurzer Zeit — zuweilen nach Tagen — schon eine Verstopfung derselben erzeugt.

Die Querschnitte der zusammengedrückten und eingebeulten Rohre sind in den Fig. 1 bis 3 dargestellt: am wunderbarsten ist die Gestaltung der Umbörtelungen mit zwischenliegendem Stemmringe beim linken

Flammrohre, welche nach hinten zu eine vollständige Falte zeigt. Beim ersten Flammrohre war die Durchbiegung der Krempen erst im Beginne, d. h. der Bord hatte sich etwas zur Seite drücken lassen.

Trotz dieser mächtigen Einbeulung und Formveränderung der einzelnen Flammrohrbunde hat auch nicht eines der Bleche Brüche oder Risse aufzuweisen gehabt; die Oberflächen derselben sind — wenn auch gedehnt — ohne Tadel geblieben. Nur der Stemmring zwischen den Börtelungen des zerquetschten Bundes ist naturgemäfs durch Knickung gebrochen, da er nicht glühend gewesen war. Ein Nietkopf war an der zusammengewürgten Krempe in der oben erwähnten Falte abgesprungen, und nur an dieser kleinen Stelle hatte etwas Dampf ausgeblasen, dessen Zischen beim Ausströmen Veranlassung gegeben hatte nachzusehen, ob etwas in den Flammrohren passirt sei.

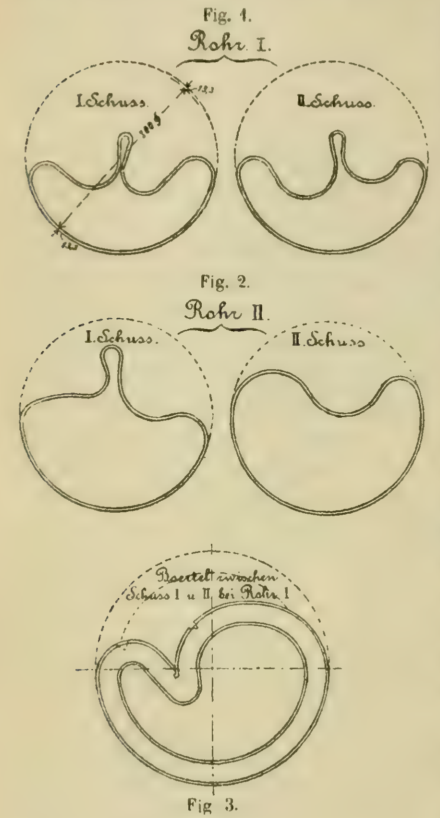


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.

Als bemerkenswerth ist noch zu berichten, dafs beide Flammrohre auf dem ersten Ringe oder Schusse je eine eingeschraubte Büchse mit Bleipfropfen, zur Sicherung gegen Wassermangel eingeschraubt trugen. Die Pfropfen sind nicht geschmolzen, trotzdem die Rohre gründlich glühend gewesen sind.

Ein abermaliger Beweis, dafs eingeschraubte Bleipfropfen auf Feuerplatten von Flammrohren keine unbedingte Sicherheit gewähren! Solche Beispiele finden wir in Fachschriften und Zeitschriften wiederholt angeführt.

Ein weiteres Beispiel aufserordentlicher Haltbarkeit eines gewellten Flammrohrschusses wird ebenfalls von der *Zeitschrift des Dampfkesselüberwachungsvereines* mitgetheilt. Der betreffende Kessel besitzt einen Einflammrohrkessel als Unterkessel und einen Heizröhrenkessel als Oberkessel mit Dampfraum. Beide sind durch zwei Stutzen mit einander verbunden. Der Unfall geschah kurz nach einer Reinigung des Kessels und der damit verbundenen Druckprobe, wobei der Kessel ganz mit Wasser gefüllt wurde. Am nächsten Morgen wurde sehr schnell an-

geheizt, und schon bei 4^{at} trat die Einbeulung ein. Wahrscheinlich war beim Ablassen des Druckprobewassers das Ventil nicht dicht geschlossen worden und der Kessel über Nacht bis auf den Unterkessel leer gelaufen. Das Blech des Flammrohres blieb bis auf einen kleinen 60^{mm} langen Querrifs unversehrt; dort klaffte das Loch 8^{mm}, und die Ränder waren messerscharf ausgezogen. Die Einbeulung war an der tiefsten Stelle 790^{mm} tief, ihre ganze Länge betrug 2660^{mm}, während die glatt gestreckte Welle nur 2490^{mm} lang ist, so dafs das Blech in seiner Länge um 170^{mm} (etwa $6^1/_2$ Proc.) gestreckt wurde. Senkrecht zur Achse trat keine Dehnung ein. Die Gewalt, mit der die Formveränderung vor sich ging, läfst sich daraus erkennen, dafs sowohl der Feuerbrücken- wie der Rostträger durchbrochen und herausgedrängt wurden.

Versuchsstäbe aus der Beule des Wellrohres haben eine Festigkeit von $50^k{}_{qmm}$ bei 4 Proc. Dehnung ergeben; das ursprüngliche Material hatte eine Festigkeit von 36^k bei 30 Proc. Dehnung. Diese Erscheinung entspricht ganz den Erfahrungen, welche in anderen Fällen gemacht worden sind. Das Material wurde während und gleich nach der Beulenbildung über die Elasticitätsgrenze hinaus beansprucht und näherte sich dadurch dem Zustande, den man mit „tot gereckt“ bezeichnet, d. h. es hat seine Dehnungsfähigkeit fast vollständig eingebüfst. Diese Wirkung ist im vorliegenden Falle wahrscheinlich noch durch einen Härtungsvorgang erhöht worden, da nach dem Niederdrücken des rothwarmen Theiles das tiefer stehende Wasser wieder in die Beule gelangen konnte. Jedenfalls liefert der Vorgang einen Beweis für die Vorzüglichkeit des verwendeten Materials.

2) *Gewellte Röhren.*

Mit den Bestrebungen der Kesselbauingenieure, die Widerstandsfähigkeit des Kesselmaterials zu vergröfsern, steht aufs innigste im Zusammenhange die Entwickelung der gewellten Röhren, wie sie von *Fox*, *Farnley*, *Purve* u. A. eingeführt sind. Bei den grofsen Marinekesseln wird man nur noch selten glatte Feuerrohre von einigermafsen bedeutendem Durchmesser finden, dieselben sind sämmtlich durch Wellröhren ersetzt, da diese gröfseren Widerstand und gröfsere Heizfläche bieten.

Einige bemerkenswerthe Mittheilungen über Spannungen im Kesselmaterial machte der Ingenieur *Knaudt* in Nr. 303 S. 63 von *Glaser*'s *Annalen*, auf welche wir hiermit hinweisen.

Ueber die Verwendbarkeit der *Fox*'schen Wellröhren zu Constructionen für Locomotivkessel sind in letzterer Zeit von Erfolg gekrönte Versuche angestellt worden. Die Vorzüge, welche diese Röhren in Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen äufseren Druck den glatten Röhren gegenüber darbieten, lassen die möglichst ausgedehnte Verwendung der gewellten Röhren als wünschenswerth erscheinen. Be-

kanntlich bietet die Construction der Feuerbüchsen mit flachen Wandformen wegen der dabei erforderlichen Stehbolzen bedeutende Schwierigkeit, und erscheint deshalb der Ersatz derselben durch eine einfachere Einrichtung äufserst wünschenswerth. Ueber die einschlägigen Versuche berichtet das *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1889 Nr. 5 S. 189, folgendes:

Die Gewerkschaft *Schulz Knaudt*[1] hat nun die Möglichkeit der Anwendung von Wellrohren zu Locomotivkesseln ins Auge gefafst, und sich behufs Durchführung eines Versuches im J. 1884 mit Herrn Eisenbahndirektor *Pohlmeyer*, Leiter der Centralwerkstatt in Dortmund, in Verbindung gesetzt. Das Ergebnifs der gemeinsamen Arbeit war eine Anordnung, welche durch Umbau einer Locomotive erzielt wurde, welche auf Grund der Vorlage der ersten Skizzen durch Herrn Geheimrath *Stambke* im Mai 1885 zu diesem Zwecke gelegentlich einer gröfseren Ausbesserung zur Verfügung gestellt wurde.

Die Verhältnisse des Kessels vor und nach dem Umbaue gehen aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor:

	Alter Kessel	Neuer Kessel
Heizfläche der Feuerkiste	$6^{\text{qm}},1$	$10^{\text{qm}},1$
„ „ Heizrohre	$89^{\text{qm}},6$	$88^{\text{qm}},1$
Gesammt-Heizfläche	$95^{\text{qm}},7$	$98^{\text{qm}},2$
Rostfläche	$1^{\text{qm}},3$	$1^{\text{qm}},3$
Verbrennungsraum	$1^{\text{cbm}},5$	$1^{\text{cbm}},7$
Dampfraum	$1^{\text{cbm}},9$	$1^{\text{cbm}},4$
Wasserraum	$3^{\text{cbm}},0$	$5^{\text{cbm}},4$
Spiegelfläche	$5^{\text{qm}},7$	$4^{\text{qm}},0.$

Bei dem Umbaue sind Cylinder, Steuerung, fast der ganze Rahmen, Achse und Räder geblieben, nur der Kessel ist geändert; er besteht aus einem runden Hinterkessel von 1900^{mm} Durchmesser mit einem Wellrohre von $\frac{1200^{\text{mm}}}{1300^{\text{mm}}}$ Durchmesser, während der Vorderkessel wie bei jeder anderen Locomotive das Rohrbündel, hier aus 187 Rohren von 3^{m} Länge, gegenüber 160 4270^{mm} langen Rohren vor dem Umbaue, bestehend, enthält.

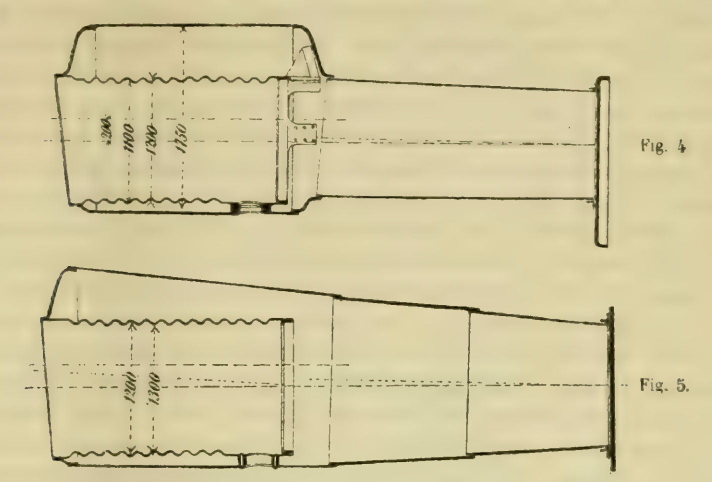
Die Rohrwand ist so in das Rohr gesetzt, dafs die Nieten ganz im Wasser liegen und man trotzdem von der Feuerseite her die Naht stemmen kann. Um eine möglichst grofse Unbeweglichkeit dieser Wand zu erreichen, überragt das Wellrohr dieselbe mit 4 Ohren, welche mit Eckankern an der Zwischenwand befestigt sind.

Zu demselben Zwecke ist noch ein Bodenring angeordnet, welcher an eine flachgeschmiedete Stelle des Wellrohres angeschlossen ist. Eine Verbindung der beiden Rohrplatten durch Ankerrohre findet nicht statt.

[1] Diese Firma hat bekanntlich das Ausführungsrecht für die *Fox*'schen Röhren auf dem Continent erworben und ist auf die Herstellung derselben in musterhafter Weise eingerichtet.

Die Hinter- und Mittelwand sind durch Langanker gegen einander versteift, was auch durch Wölben derselben erreicht werden kann; auch kann man die Mittelwand ganz fallen lassen. Fig. 4 und 5 veranschaulichen die betreffenden Formen.

Der ganze Kessel ähnelt sehr demjenigen der Locomobilen, welche in der Magdeburger Gegend viel gebaut werden, und die den älteren



Arten mit viereckiger Feuerkiste wenigstens ebenbürtig sind. Der stark geneigte Rost liegt unter der Mitte des Rohres und seine Bedienung geschieht viel leichter, als bei der jetzt üblichen tiefen Lage unter der Schürthür. Die Entfernung der Asche geschieht derartig, dafs mit einer Krücke von passender Form die Schlacken in den unten liegenden Aschkasten gezogen werden, eine Arbeit, die bei jedem Aufenthalte, wenn nöthig auch während der Fahrt, geschehen kann. Die Oeffnung des Bodenringes dient zur Entfernung des Staubes, der über die Feuerbrücke mitgerissen wird. Um die Verbrennung vollkommen zu machen, ordnete Herr Direktor *Pohlmeyer* in der Feuerbrücke noch eine zweite Luftzuführung an, welche den gehegten Erwartungen entspricht. Seit Juni 1888 ist die Maschine dem Betriebe übergeben und zeigt sich als recht leistungsfähig. Die Königl. Eisenbahndirektion Köln (rechtsrh.) gibt an, dafs bei der mit Wellrohrfeuerkasten ausgerüsteten Gütertenderlocomotive die Leistungen des Kessels bezüglich der Dampferzeugung sich gegenüber den Kesseln gleichartiger Locomotiven mit kupfernen Feuerkästen günstiger erwiesen, der Kohlenverbrauch war jedoch gröfser, was dem Umstande zuzuschreiben sei, dafs der Wellrohrfeuerkasten seiner Gröfse wegen mehr Kohlen zum Anheizen erfordere.

Ueber eine Probefahrt dieser Locomotive mit einem Güterzuge von Deutzerfeld bis Eitorf am 5. Oktober 1888 wurde folgendes berichtet: Der Güterzug hatte 91 Lastachsen. Nach den Leistungsvorschriften be-

trägt die Belastung für Locomotiven der Gruppe VII, welcher Nr. 1713 angehört, von Deutzerfeld bis Siegburg 102, von Siegburg bis Eitorf 78 Lastachsen, was für letztgenannte Strecke eine Ueberlastung von 13 Lastachsen ergibt. Es mufste von Siegburg ab der Steigung und Ueberlastung wegen fast andauernd mit halber Cylinderfüllung gefahren werden, wobei, um das Wasser beizubehalten, eine Strahlpumpe beständig in Thätigkeit war; gleichwohl konnte, allerdings unter Anwendung grofser Aufmerksamkeit und ausdauernder Thätigkeit der Mannschaft Dampf und Wasser in den günstigsten Grenzen und auch die Fahrzeit innegehalten werden. Dabei wurden für die ganze $42^{km},9$ lange Strecke von Deutzerfeld bis Eitorf $5^{cbm},2$ Wasser und 1200^{k} Kohlen, Anheizung einbegriffen, gebraucht. Die letztgenannte Menge erscheint weniger hoch, wenn man die Steigungsverhältnisse in Betracht zieht.

Wir bemerken dazu, dafs die Steigung der Bahn bis Siegburg anhaltend, aber nicht erheblich ist, dagegen von Siegburg bis Eitorf zwischen 1 : 800, 1 : 500 und 1 : 300 wechselt. Die Locomotive ist z. Z. zur thunlichsten Beseitigung der Mängel, welche an ihr im Betriebe befunden worden sind, in der Werkstätte. Als Mängel stellten sich folgende heraus: Die auf den Seiten angebrachten Wasserkasten behinderten ihrer Breite und Höhe wegen die Aussicht der Mannschaft; der Bremshebel, die Strahlpumpen und der Kohlenkasten waren ungünstig gelegen; die grofse Fläche der Hinterkesselwand strahlte zu viel Wärme aus und belästigte daher die Mannschaft sehr.

Mit den Versuchen ist der Beweis geliefert, dafs die entwickelte Dampfmenge nicht nur so grofs war, als die des alten Kessels, sondern noch etwas gröfser, da sie ausreichte, die Cylinder vollständig mit halber Füllung zu versehen, und es wird kein Grund vorliegen, nicht auch Gütermaschinen und andere derartig abändern zu können, bei denen die Mängel, z. B. der Wasserkasten, von selbst fortfallen.

Während des mehrmonatlichen Betriebes ist niemals über ein Mitreifsen von Wasser geklagt, es ist deshalb anzunehmen, dafs Versuche wie die Eingangs erwähnten ergeben würden, dafs die Dampfentwickelung hauptsächlich in den vorderen Heizflächen und weniger im Rohrbündel vor sich geht. Herr Direktor *Pohlmeyer* war sich wohl bewufst, dafs der grofse Durchmesser des Hinterkessels vielleicht unnöthig sei, doch hätte an zu kleinem Dampfraume leicht der erste Versuch scheitern können. Bei dem angestrengten Betriebe zeigte sich nun, dafs die Feuerungseinrichtung richtig, dafs besonders die Luft in genügender Menge zugeführt wurde. Die Hinterwand könnte nun zum Schutze gegen die Hitze mit einer Bekleidung versehen werden, wie dies bei allen anderen Dampfkesseln üblich ist; es wäre auch rathsam, bei Neuausführungen an Stelle zweier getrennter Feuerthüren deren nur eine anzuordnen, diese vielleicht als Flügelthür.

Der Wasserraum des Kessels von $5^{cbm},4$ hat nun auch entschieden

günstig gewirkt, da er verhinderte, dafs die Druckschwankung unangenehm auftrat; seiner Gröfse allein ist es wohl zu danken, dafs die Maschine im sonstigen Betriebe auf kurze Zeit ungewöhnlich viel leisten konnte. Wir sehen also hier, dafs trotz des geringen Dampfraumes von $1^{cbm},4$ und der kleinen Spiegelfläche von 4^{qm} doch wohl trockener Dampf erzielt wurde, trotzdem der Langkessel ganz mit Wasser gefüllt war. Der Hinterkessel könnte also entschieden kleiner sein als in der vorliegenden Ausführung, was auch gestatten würde, den Kessel tiefer zu legen. Die sonst erwähnten Mängel sind wohl nur nebensächlich.

Der wesentliche Unterschied früherer Ausführungen mit Wellrohr, z. B. von ***Kaselowsky***, gegen die vorliegende besteht darin, dafs man dabei die Stehbolzen nur theilweise vermieden, ferner ein kupfernes statt eines geschweifsten vollrunden Rohres aus Eisen verwendet hat. Unter anderen Uebelständen, die deren Weiterverwendung verhinderten, zeigte sich namentlich der, dafs die vorstehenden Wellentheile im Gebrauche wesentlich dünner wurden.

Da sich in den *Fox*-Rohren, auch in Kesseln mit scharfem Unterwinde diese Erscheinung bisher nicht gezeigt hat, so mufs angenommen werden, dafs sie nur der Weichheit des Kupfers zuzuschreiben ist. Es scheint, als ob der Flugstaub, welcher mit ziemlicher Geschwindigkeit an den Flächen vorbeistreicht, diese abschleift, ein Umstand, der bei den früher gebrauchten Messingsiederohren ja auch zu schnellem Verschleifse führte.

Ein sogen. Wegbrennen dürfte bei Kupfer als ausgeschlossen zu betrachten sein, da letzteres vermöge seiner geringen specifischen Wärme viel kälter bleibt als Eisen, bei dem solche Fehler, wenigstens im Wellrohre, niemals bemerkt wurden.

In den Vereinigten Staaten hat *Strong* auch schon Locomotiven mit diesen Wellrohren gebaut. Sie unterscheiden sich wesentlich von der vorliegenden Anordnung, da sie zwei enge Feuerrohre, statt des einen weiten haben. Der Vortheil des weiten Verbrennungsraumes, den auch die gewöhnlichen Feuerkisten haben, ist also nicht vorhanden. Es mag sein, dafs dieser Nachtheil durch andere Vortheile wieder aufgehoben wird, da die Maschinen nicht schlecht arbeiten sollen. Der Hauptübelstand liegt aber darin, dafs nicht nur der Kesselmantel, sondern auch die Feuerkiste wesentlicher Verstärkungen durch Stehbolzen und Anker bedarf. Vor einigen Jahren wurde bei uns in Deutschland auch versucht, das Kupfer durch Eisen zu ersetzen, aber entgegengesetzt den Erfahrungen in Amerika mit recht schlechtem Erfolge. Vielleicht hätte man mit geringen Blechdicken bessere Erfolge erzielt; immerhin wären die verwickelten Anordnungen, wie sie durch die geraden Wände bedingt werden, nicht vermieden. Die Spannungen der einzelnen Theile sind schon bei kaltem Drucke höchst ungleichmäfsig und steigen unter

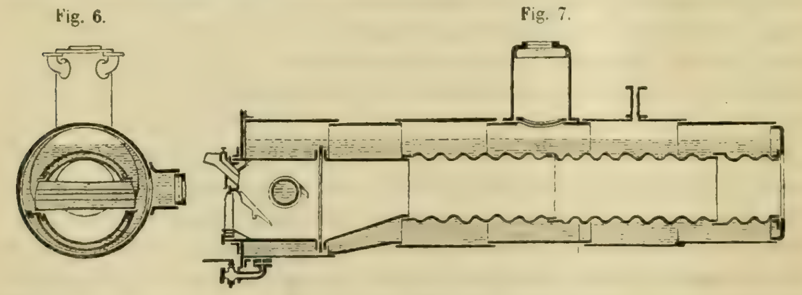
dem Dampfdrucke, also bei höheren Wärmegraden so, dafs sie nicht zu berechnen, sondern nur noch zu schätzen sind. Der beste Beweis für die Unzuverlässigkeit der Stehbolzen ist der, dafs man sie der Länge nach anbohrt, um ein Abbrechen nur überhaupt wahrzunehmen. Was die Deckenverankerung angeht, so wird sie in so viel verschiedenen Arten, mit Barren oder durch Absteifungen gegen den Aufsenkessel ausgeführt, dafs man bei allen Arten auf Mängel schliefsen mufs. Bei dem Wellrohrlocomotivkessel sind diese Schwierigkeiten vermieden, seine Ausbesserungsbedürftigkeit wird sich wesentlich gegen die der bisherigen Kessel vermindern, und hierin liegt gerade sein Hauptvortheil. Das Auswechseln der Feuerstelle ist hier sehr einfach, bei anderen Feuerkisten sehr zeitraubend und kostspielig. Schädliche Spannungen und Durchbiegungen, die zur Grubenbildung im Hinterkessel Veranlassung geben, sind nicht vorhanden. Der Längenunterschied zwischen Innen- und Aufsen-Kessel wird durch die Biegsamkeit des Wellrohres unschädlich gemacht.

Was nun die Preisfrage bei der Anschaffung betrifft, so wird ein solcher Kessel ungefähr 3000 M. billiger als ein anderer. Die für den Umbau bequemste Locomotivart ist eine Güterzuglocomotive mit Tender, da man bei den kleinen Rädern den Hinterkessel über diesen anordnen kann und nicht gezwungen ist, ihn dazwischen zu legen. Sollten irgend welche Verhältnisse es wünschenswerth machen, die Dampfspannung (z. B. bei Verbundwirkung) zu steigern, so ist dies bei dieser Form leicht möglich.

Wellrohre von 17^{at} Betriebsdruck sind schon seit Jahren in Gebrauch und Mäntel von 4^{m} Durchmesser mit innerem Drucke schon vielfach für 12^{at} hergestellt; es hat also wohl keine Schwierigkeit, die Hinterkessel von etwa 2^{m} Durchmesser für höheren Druck brauchbar zu machen.

Ueber einen mit einem Wellrohrdampfkessel System *Kuhn*, erbaut von *Jos. Paucker und Sohn* in Wien, angestellten Heizversuch berichtet *Uhland's praktischer Maschinenconstructeur*, S. 143, nach dem von den

Fig. 6. Fig. 7.



Fabrikanten überlassenen Protokolle. Die Versuche wurden von Professor *Radinger* in der Jubiläumsausstellung 1888 hauptsächlich zur Ermitte-

lung des ökonomischen Wirkungsgrades angestellt. Der Kessel ist im Wesentlichen ein Cornwell-Kessel, dessen Flammrohr vorn wesentlich weiter ist als in den letzten beiden Dritteln, woselbst dieses ein Wellrohr bildet. Ein conisches Rohrstück verbindet letzteres mit dem vorderen Feuerrohre, welches mit einer Schüttfeuerung und einem quer eingelegten Siederohre versehen ist. — Die Hauptabmessungen des Kessels sind (Fig. 6 und 7):

Länge des Kessels	6800mm	Böden 16mm
Durchmesser des Aufsenmantels vorn	1700mm	Blech 12mm
„ „ „ mitten und hinten	1500mm	„ 11mm
„ „ Feuerrohres	1030mm	„ 13mm
„ „ Feuerwellrohres mitten und hinten	750/850mm	„ 10mm
„ „ Querrohres Mitte	300mm	„ 12mm
„ „ „ an den Seiten	380mm	
Dampfdom-Höhe	900mm	„ 10mm
„ Durchmesser	700mm	Decke 15mm
Heizfläche wasserbedeckt	40qm	
Rostfläche schrägliegend	0qm,56	
Normaler Wasserinhalt	5860l	

Dampfdruck 6at. Martinstahlbleche, geschweifstes Wellrohr; Langreihen, aufsen doppelt genietet.

Aufserdem sind Schaulöcher im Feuergeschränke zur Beobachtung der Verbrennung am Roste vorhanden.

Allgemeine Beobachtungen. Der Kessel, welcher im April 1888 ganz neu angefertigt und seit Mai 1888 in der Ausstellung täglich im normalen Gebrauche stand, erwies sich in allen Theilen absolut fehlerfrei und gab nie zu einer Störung Anlafs.

Alle Armaturen waren stets dicht und musterhaft in Stand.

Am Versuchstage wurde der Kessel mit Absicht sehr wechselnd verschieden beansprucht, so dafs die Feuerung erst einmal fast ganz eingestellt und dann wieder in forcirtester Art getrieben werden mufste. Der Wasserstand blieb dabei normal ruhig und der Dampfdruck schwankte in natürlichen Grenzen.

Die Feuerung blieb aber stets völlig rauchfrei, wie sich zahlreiche Sachverständige, welche dem Versuche beiwohnten, durch die Glastafel vor dem beleuchteten Kanale der abziehenden Feuergase überzeugten.

Ergebnifs des Heizversuches.

Dauer des Versuches: von 4 Uhr 26 Minuten bis 9 Uhr 10 Minuten = 4 Stunden 44 Minuten = 4,73 Stunden.

Stand der Wasserhöhe und des Dampfdruckes im Kessel war zu Beginn und zu Ende des Versuches genau gleich (Wasser genau auf der Marke, Dampf 6at).

Temperatur des Speisewassers fast constant 9,5°.

Mittlerer Dampfdruck 5at,8 absol.

Mittlere Temperatur der Essengase 220°.

Kohle verbrannt total 340k

„ „ pro Stunde . . . . $\frac{340}{4,73} =$ 71k,9

„ „ „ „ und 1qm Rostfläche $\frac{71,9}{0,56} =$ 128k,4

(Die Kohle enthält laut chem. Analyse 12,5 Procent unverbrennliche Theile.)

Wasser verdampft total 2600k

„ „ pro Stunde . . . . $\frac{2600}{4,73} = 549^k,60$ } Von 9,5° Wasser in Dampf, von 5,8 at. absol.

„ „ „ „ und 1qm Heizfläche $\frac{549}{40} = 13^k,72$

Verdampfung.

1^k Kohle erzeugt Dampf ohne alle Nebenrücksicht . $\frac{2600}{340} = 7^k,65$

1^k Brennstoff erzeugt Dampf (unverbrennliche Theile abgezogen) . . . . $\frac{2600}{(100-12,05)\,340} = 8^k,74$

1^k Kohle hätte verdampft Wasser von 0°	$7^k,54$	Zu Dampf von 5,8 at absol.
1^k „ „ „ „ „ 100°	$8^k,90$	
1^k Brennstoff hätte verdampft Wasser von 0°	$8^k,62$	
1^k „ „ „ „ „ 100° . . .	$10^k,17$	
1^k Kohle hätte verdampft Wasser von 0°	$7^k,74$	Zu Dampf von 1 at absol.
1^k Brennstoff hätte verdampft Wasser von 0°	$8^k,84$	

Nutzeffect und Heizwerth der verwendeten Kohlen. Von jeder Kohlenpartie wurde eine Menge von etwa $0^k,5$ abgesondert, welche dann gemischt und einer chemischen Untersuchung durch Prof. *Schwackhöfer* in Wien unterzogen wurden.

Die Analyse ergab:

In 100 Gew.-Th. Kohlen sind enthalten:

Kohlenstoff	74,33	
Wasserstoff	4,53	
Sauerstoff	8,65	
Stickstoff	1,87	unverbrennlich 12,49
Hygroskopisches Wasser	3,74	
Asche	6,88	
Schwefel	0,38	

Calorischer Werth nach:

$$\frac{8080\,C + 29630\,(H - {}^1/_8\,O) + 2500\,S - 630\,W}{100} = 7014 \text{ W.-E.}$$

Nach Schlufs des Versuches wurde die Asche und durchgefallene Kohle unter dem Roste gesammelt, nachdem vor Beginn der Aschenfall gereinigt worden war.

Die Rückstände betrugen 34^k mit einem gleichfalls von Professor *Schwackhöfer* bestimmten Heizwerthe von je 4055 Wärme-Einheiten.

Die aufgewendete Heizkraft betrug daher:

$$\left.\begin{array}{r} 340^k\ 7014 = 2\,384\,760 \\ -\ 34^k\ 4055 = 137\,870 \end{array}\right\} = 2\,246\,890 \text{ Wärme-Einheiten.}$$

Im Kessel nützlich verwendete Wärme:

In Dampf von $5^{at},8$ absol. Spannung sind in 1^k enthalten 654,272
Im Speisewasser von 9,5° C. bereits enthalten 9,5
} = 644,772 W.-E. auf 1^k

In den verdampften 2600^k Wasser kommen daher vor:

$$2600\,644{,}772 = 1\,676\,277 \text{ Wärme-Einheiten.}$$

Der Nutzeffect der Kesselanlage stellt sich daher auf:

$$\frac{1\,676\,277}{2\,246\,890} = 0{,}745 = 74{,}5 \text{ Proc.,}$$

wozu noch die Arbeit zum Einbringen des Speisewassers in den Kessel hinzukommt, indem der dazu nöthige Dampf vom Kessel selbst geliefert, aber nicht in Anschlag gebracht wurde.

Der Nutzeffect dieses Kessels würde aber noch weiter erhöht worden sein, wenn derselbe nicht Nachts, Morgens und Tags über still gestanden und nur in den Abendstunden allein geheizt gewesen wäre. Bei diesem Versuchskessel mufste nämlich ein Theil der erzeugten Wärme zum Anheizen des übrigens an drei Seiten freistehenden Kesselmauerwerkes aufgehen.

Der Nutzeffect dieser Kesselanlage läfst sich ebenso auf folgende Art erkennen:

Heizkraft von 1^k Kohle	7014 Calorien.
ab: $\frac{43}{430} = \frac{1}{10}$ Rückstände vom Heizwerth von 1^k 4055 . .	—405,5 „
Thatsächlich zur Entstehung kommende Heizkraft: . . .	6608,5 Calorien.

1^k Wasser von $9{,}5^0$ C. braucht zur Verwandlung in Dampf von $5^{at},8$ absol. 644,77 Calorien.

1^k Kohle könnte daher verdampfen theoretisch $\frac{6608{,}5}{644{,}77} = 10^k{,}25$ Wasser.

Thatsächlich wurden verdampft von 1^k Kohle . . . . $7^k{,}65$ „

Nutzeffect daher $\frac{7{,}65}{10{,}25} = 74{,}6$ Proc.

Für eine Anstrengung von $13^k{,}7$ Wasserverdampfung für 1^{qm} Heizfläche und Stunde ist der erhaltene Nutzeffect von gegen 75 Proc. ein ungewöhnlich hoher, nachdem 75 Proc. gewöhnlich nur bei einer Anstrengung von 8 bis 10^k Verdampfung für 1^{qm} Heizfläche und Stunde erreicht wird.

Die Anstrengung des Rostes mit einer Kohlenverbrennung von stündlich 128^k für 1^{qm} Rostfläche ist 7014.128 = 8900 Wärme-Einheiten, also ziemlich forcirt.

Die Wärmeverluste. Unter der Annahme von 16^k Essengasen für 1^k verbrannter Kohle berechnet sich die Anfangstemperatur über dem Roste mit

$$\frac{6609}{16.0{,}245} = 1686^0 \text{ C.}$$

Die mittlere Temperatur der Essengase beträgt 220^0 C.

Es ziehen daher in den Schornstein . . . . . $\frac{220}{1686} = 13$ Proc.

Die Zusammenstellung ergibt daher:

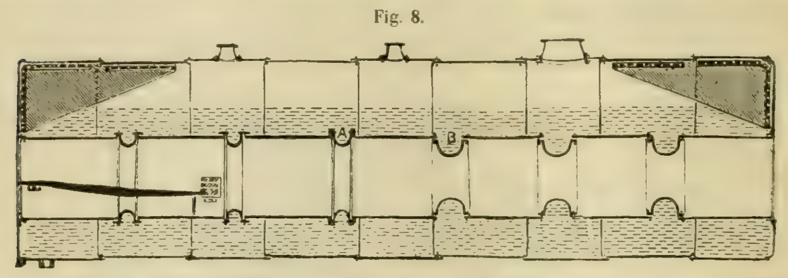
Vom Kessel nützlich aufgenommen	74,5 Proc.
Verlust durch die Esse	13,0 „
„ „ Strahlung des Mauerwerks u. s. w. . .	12,5 „
	100.0 Proc.

Zusammenfassung. Die Feuerung ist eine vollkommen rauchfreie, der Nutzeffect von 75 Proc. bei einer Anstrengung von stündlich $13^k{,}7$ auf 1^{qm} Heizfläche verdampftes Wasser — von $9{,}5^0$ auf Dampf von $5^{at},8$ absolut gebracht — ein vollkommen befriedigender. Mängel am Kessel

bezieh. Schadhaftwerden der Bleche sind nicht zu besorgen, da der Dampf überall ungehinderten Abzug findet. Dies gilt auch von dem Querrohre, dessen nach beiden Seiten stark conische Form die freien Strömungen ermöglicht. Ueberdies kennen wir solche Kessel mit mehrjährigem anstandslosem Betriebe.

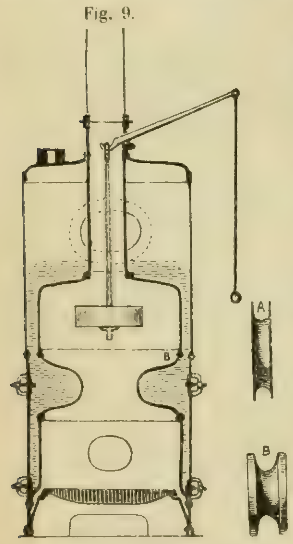
Eine Construction, die an die *Fox*'schen Wellrohre erinnert, ist nach *Industries* vom 7. Februar 1890 von *David Midgley*, Wood-Nook Ironworks Leeds, zur Verstärkung von Röhren mit äufserem Drucke

Fig. 8.



verwendet worden. Wie die Fig. 8 und 9 zeigen, kommen bei derselben wellenförmige Ringe mit einfacher Einkehlung zur Verwendung.

Fig. 9.



Die Flanschen der Ringstücke sind entweder senkrecht zur Richtung des Hauptrohres und in diesem Falle wie bei *A* zum Anschlusse an Flanschen des Hauptrohres bestimmt, oder aber wie bei *B*, parallel mit dem Hauptrohre angeordnet, zur gewöhnlichen Vernietung. Es ist ersichtlich, dafs in beiden Fällen, insbesondere aber bei der ersteren Constructionsweise neben der Vergröfserung der Heizfläche eine bedeutende Verstärkung gegen den äufseren Druck erzielt wird. Ein weiterer unverkennbarer Vortheil liegt darin, dafs diese Ringstücke einen wirksamen Wirbel in den durchströmenden Gasen erzielen, und somit die Bildung eines heifsen, unbenutzt entströmenden Kernes in der Heizluft verhindern. Auch bieten sie Schutz gegen die Formveränderungen in der Längenrichtung.

Eine ähnliche Einrichtung verwendet *A. Polster* in Bautzen (D. R. P. Nr. 47053 vom 18. Oktober 1888), indem er Ringe anordnet, die entweder concentrisch bei *A C D* oder excentrisch liegen bei *B* und die so geformt sind, dafs stets Wasser zwischen den Ringen *r* und dem Flammrohre *f* umlaufen mufs. Der Flammrohrmantel erhält mehrere Oeffnungen *s s*, damit das Wasser aus dem Kessel in die Ringkammern gelangen kann, innerhalb welcher eine sehr starke Dampfentwickelung

vor sich geht. Gleichzeitig werden diese Ringe einfach oder doppelt, wie bei *C*, als Verbindung für die einzelnen Flammrohrschüsse, benutzt.

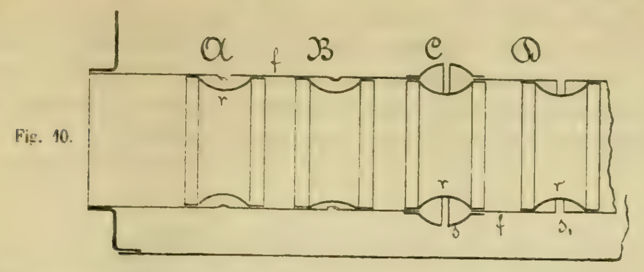


Fig. 10.

Eine weitere Verwendung von gewellten Blechen wird von *G. Eggers* in Sudenberg (D. R. P. Nr. 46657 vom 28. August 1888) vorgeschlagen, in der Weise, dafs Flammrohre aus je zwei Halbrohren mit gebuckelten Mittelwänden gebildet werden, bei denen die Buckel *b* senkrecht zu der Achsenrichtung des Rohres laufen (Fig. 11), oder parallel mit derselben (Fig. 12).

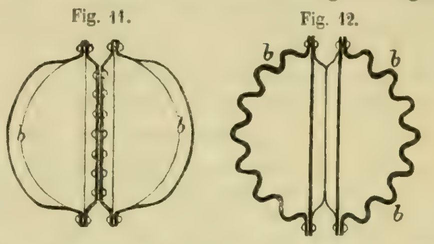


Fig. 11. Fig. 12.

Eine bemerkenswerthe Verwendung von gewellten Blechen hat nach *Engineering* vom 23. August 1889 der Oberingenieur der *London and North-Western Railway*, *F. W. Webb*, angegeben und mit gutem Erfolge verwendet. Die Feuerbox ist dabei von gewöhnlicher rechteckiger Form, jedoch sind die vordere, die hintere und die seitlichen Platten aus gewelltem Bleche, womit die bei denselben erzielte gröfsere Festigkeit nach der einen Richtung und ihre gröfsere Elasticität nach der anderen Richtung nützlich verwendet werden. Wegen der Einzelausführung verweisen wir auf die Quelle, welche zur Erläuterung ausreichende Abbildungen enthält.

Bei einer anderen von *Webb* angegebenen Construction (*Engineering* vom 17. Mai 1889 S. 562) sind auch concentrisch gewellte Kopfplatten zur Verwendung gekommen.

Der *Farnley*'sche Kessel der *Farnley Iron Comp.*, Leeds, mit spiralförmig gewellten Rohren (1887 **265** * 551) scheint an Verbreitung zuzunehmen. Da nach *Industries* vom 3. Januar 1890 bei der Marine der Druck 160 Pfund auf den Quadratzoll ($11{,}2^{k}/_{cm}$) beträgt und noch viel höhere Drucke vorgeschlagen werden, so gewinnen Constructionen wie die vorliegende, welche dies ermöglichen, mehr und mehr Beachtung. Die *Farnley*'schen Röhren werden in grofser Vollendung geliefert, und sind mit zum Anschlusse an Flachwände, wie derselbe bei dem jetzt verbreiteten Systeme von Schiffskesseln (zwei Feuerrohre nach *Fox* oder *Farnley* — Rauchkammer mit flachen Wänden — zurückführende

Locomotivrohre) üblich ist, mit angeschweifsten oder angewalzten Flanschen versehen.

Nach *Engineer* vom 13. December 1889 sind zu einem Schiffe mit einer Dreifachexpansionsmaschine von 25, 40 und 60 Zoll Durchmesser bei 42 Zoll Hub, entsprechend einer Leistung von 2000 HP_i, sowie zu verschiedenen anderen, von *Ailsa Shipbuilding Company* gebauten Maschineneinrichtungen *Farnley*-Kessel verwendet worden.

(Fortsetzung folgt.)

Schiefer als Isolator für elektrische Leitungen.

Seit einiger Zeit stellt man die verschiedenen Nebenstücke für elektrische Anlagen aus Schiefer her und ersetzt durch diesen haushälterisch die isolirenden Theile aus Ebonit, Glas, Porzellan; z. B. Unterlagscheiben, Platten, Wannen u. s. w. Nach dem *Moniteur industriel*, 1890 S. 93, würde die Verwendung des Schiefers zur Isolirung im Trockenen liegender Leiter für elektrische Anlagen den Vortheil grofser Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit bei geringer Dicke bieten und die nöthigen Arbeiten und Kosten bei unter der Erde zu führenden elektrischen Leitungen wesentlich vermindern.

Glühlampe von Langhans und Co.

In der für *Langhans und Co.* in Berlin patentirten elektrischen Glühlampe ist der zum Glühen kommende Leiter als Spirale um einen aufrecht stehenden Stab gewickelt und an dessen Spitze befestigt; die beiden Zuleitungsdrähte sind der eine an den Stab, der andere an die Spirale geführt. Die Spirale besteht aus einem Kern und einer Hülle; letztere ist aus zwei Metallen (oder Legirungen) hergestellt, welche verschiedene Ausdehnungscoefficienten besitzen. Die gestrahlte Wärme veranlafst einen Unterschied in der Ausdehnung zwischen Kern und Hülle und in den inneren Spannungen, so dafs alle seitlichen Biegungen verhindert werden. (*Telegraphic Journal*, 1890 Bd. 26 * S. 489.)

Länge des Volta'schen Lichtbogens in verschiedenen Mitteln.

Nach den von *Villari* angestellten und im *Moniteur industriel*, 1890 S. 93, kurz mitgetheilten Versuchen über die Aenderung der Länge des *Volta*'schen Bogens in verschiedenen umgebenden Mitteln ergeben sich bei wagerechter Lage der Kohlen folgende Verhältnifszahlen für die Bogenlänge: 3,9 in einer Wasserstoffgasumgebung, 7,4 in Sauerstoff und 8,4 in gewöhnlicher Luft. Bei senkrecht über einander stehenden Kohlen hingegen — also bei der üblichen Stellung der Kohlen in den Bogenlampen — weichen die Ergebnisse hiervon ab, und der Bogen hat eine gröfsere Länge; dies prägt sich besonders aus, wenn die positive Kohle die obere ist. *Villari* hat in diesem Falle den Bogen im Sauerstoffe 25,7mal gröfser gefunden als im Wasserstoffe. Wenn dagegen die positive Kohle unten steht, ist der Bogen im Sauerstoffe nicht mehr als 5mal so grofs als der im Wasserstoffe.

Heiman's Bogenlampe mit Kohlenscheiben.

Gebrüder Heiman in Boston ersetzen in ihren elektrischen Bogenlampen die Kohlenstäbe durch zwei Scheiben aus demselben Stoffe. Diese Scheiben, zwischen denen sich der Lichtbogen bildet, werden in beständiger Umdrehung erhalten, so dafs neue Theile herbeigebracht werden in demselben Mafse als die Verbrennung vor sich geht. Solche Lampen können 40 Stunden hinter einander brennen, bevor die Kohlen erneuert werden müssen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes S. 193 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 11, 14 und 15.

Maschinen zum Schneiden von Brettchen und Fourniren.

Bei der Brettchenschneidmaschine von *E. Bradley* in New York (D. R. P. Nr. 51933 vom 4. September 1889) wird das Messer durch einen Dampfkolben bewegt.

Das Messer *e* (Fig. 34 Taf. 11) ist auf dem von der Maschine bewegten Messerhalter *L* befestigt. Durch ein Drahtseil wird der Messerträger während eines Kolbenhubes mehrere Male auf und nieder gezogen.

Die Führungsrollen *a* und *b*, welche durch die Schraube b_1 einander näher oder entfernt gestellt werden können, sichern die Führung des abgeschnittenen Brettes. Die Drehung der Rolle *a* erfolgt mittels des Zahnrades *d*. Um die Rolle *a* nur in einer Richtung rotiren zu lassen, damit nach Beendigung eines jedesmaligen Schnittes das betreffende Brett fortgezogen wird, ist die Achse d_2 des Rades *d* mit einem losen Getriebe *f* ausgerüstet, welches durch das Verbindungsrad f_3 mit dem Kammrad f_2 auf der Rolle *a* in Verbindung steht. Ein an der Achse d_2 befestigter Sperrhaken wirkt auf das Getriebe *f* und hemmt, wenn erforderlich, zeitweise dessen Bewegung. Mittels der Rolle *r* wird das Holz während des Schneidens fest gegen die Messerschneide gepreſst; das Trägergestell r_1 dient zum Adjustiren des Druckes. Die Platte o_5, welche mittels der Hebel o_6 an dem Träger r_1 befestigt ist, bewirkt die Führung des Brettes nach den Rollen *a* und *b*. Die weitere Führung wird bewerkstelligt durch die um P_1 drehbare Platte *P*, die innerhalb der Platte *P* liegende Rolle *R*, die Mulde *Q* und die Rollen R_1, und zwar geschieht die Führung in einer Richtung, die mit der Richtung, welche das Brett durch das Abschneiden erhält, einen Winkel bildet, damit das letztere wieder gerade gebogen wird. Die Platte *P* kann mittels eines Hebels und passender Uebertragung umgestellt werden, wie dies durch die punktirten Linien in Fig. 34 angedeutet ist, so daſs das betreffende Brett innerhalb oder auſserhalb der Platte *P* entlang gleitet. Durch diese Anordnung ist der überwachende Arbeiter in den Stand gesetzt, die ersten Abschnitte, Schwarten u. s. w. nach auſsen hin abzuleiten und ein Verstopfen des Troges oder der Mulde *Q* zu verhindern.

Die Rollen R_1, welche zum Durchlassen der Bretter mit zwei correspondirenden Abflachungen R_2 versehen sind, drehen sich während eines Messerschnittes einmal um ihre Achse in Richtung des Pfeiles. Bei dieser Drehung fassen die vollen Ränder das dazwischen liegende Brett und schaffen es vorwärts, sobald der Messerschlitten seine Bewegungsrichtung umwechselt.

Der Schlitten wird vor dem Block hin und her bewegt, während das Messer beim Schnitt senkrecht zu dem Block hin und her geht. Durch

diese Anordnung wird ein „Zugschnitt“ erzielt, um die Bewegung des Messers durch das Holz zu erleichtern. Die Führungsrollen *a b R*, Platte *P* und Trog *Q* vermitteln die Führung und das Geradebiegen der Bretter, während die Rollen R_1 dieselben von dem Messer und dem Schlitten fortziehen.

Bei seinem bereits beschriebenen Schälverfahren wendet *G. A. Oncken* in Riga (D. R. P. Nr. 51 993 vom 16. November 1889) eine nachgiebige, getheilte Druckleiste an.

Anstatt, wie in dem Patent Nr. 45 052 bezeichnet, die ganze Anschlag- und Druckleiste des Messerkopfes bei ungleichen Widerständen des Holzes verschiebbar zu machen, empfiehlt es sich, für gewisse Holzsorten und namentlich auch bei Anwendung des Messerkopfes in Fournirhobelmaschinen die Druckleiste in sich selbst und in jedem Punkte ein wenig nachgiebig zu machen. Zu diesem Zwecke wird die Druckleiste aus einzelnen neben einander gereihten kleineren Theilen zusammengesetzt und zwischen diesen und dem Druckleistenträger eine Zwischenlage aus elastischem Material (Gummi) angebracht. Die verschiedenen Theile der Druckleiste sind einzeln durch Bolzen gehalten, so dafs bei lokalem stärkeren Druck die betreffenden Theile entsprechend nachgeben können, ohne eine Verschiebung der Druckleiste in der ganzen Länge zu veranlassen.

Diese Einrichtung ist besonders bei solchen Holzsorten sehr zu empfehlen, welche an einzelnen Stellen härter als an anderen sind, oder z. B. sehr viele Aeste haben. Bei dieser Einrichtung der Druckleiste kann der Druckleistenträger fest mit dem Messersupport verbunden oder auch selbst nachgiebig wie in Patent Nr. 45 052 angeordnet sein.

G. A. Oncken in Riga (D. R. P. Nr. 50 347 vom 7. August 1889) gibt zum Schneiden von Fournіren ein neues Verfahren an.

Die in bekannter Weise geschnittenen Fournire fallen bezüglich ihrer Maserung (Spiegel) sehr ungleich aus, indem sie theils die in Fig. 35 dargestellte Textur, welche besonders für Möbeltischlerei weniger beliebt und weniger werthvoll ist, theils die durch Fig. 36 veranschaulichte Maserung zeigen.

Um nun beim Zerschneiden eines Stammes die Fournire mit möglichst gleichmäfsiger Maserung zu erhalten, werden die Stämme in der in Fig. 37 mit I, I bezeichneten Weise bis nahezu auf den Kern zerschnitten, wodurch nicht nur fast durchweg Fournire mit der in Fig. 36 graphisch dargestellten Maserung entstehen, sondern auch die einzelnen Fournire breiter ausfallen als bei dem jetzt üblichen geraden Schnitt durch die Jahresringe. Der Schnitt mufs stets hohl sein; durch einen convexen Schnitt, wie II, II in Fig. 37, wird kein besseres Ergebnifs als bisher erzielt.

Bei diesem Verfahren und der zur Ausführung dieses Schnittes hergestellten Maschine wird der Stamm, auf dem Tisch b_9 Fig. 38 Taf. 14

ruhend, in der Achsenrichtung zwischen den Klauen *a* eingespannt, welche, mit entgegengesetztem Muttergewinde versehen, auf der Schraubenspindel *b* geführt sind und durch Drehung dieser mit Hilfe des daraufsitzenden Schneckenrades b_2 der in dem Tisch gelagerten Schnecke b_3 und des Handrades b_4 gegen einander verschoben werden können. Die beiden Enden dieser Spindel sind in dem Tisch b_9 gelagert, welcher sich mittels seiner Stirnflächen schlittenartig in senkrechten Gleitbahnen führt und von den Schraubenspindeln getragen wird, durch welche der Holzblock gegen die Messerbank *d* eingestellt und in regelmäfsigen Zwischenräumen vorgeschoben werden kann.

Die Messerbank *d*, welche auf zwei Schlitten ruht, erhält mit diesen, an bogenförmigen Gleitbahnen entlang, eine hin und her gehende Bewegung und gleichzeitig zur Erzielung eines richtigen Schneidens auf diesen Schlitten eine Verschiebung in der Richtung der Schnittlinie.

Der Antrieb der Maschine erfolgt mittels der Riemenscheibe, welche mittels Stirnräder die Kurbelwelle, die Kurbelscheiben und durch Kurbelstangen die Schlitten bethätigt.

Die Welle *i* treibt mittels Kettenräder und der Kegelräder $k_1 k_2$ die senkrechte Welle *k* mit Excenter *g*, welches durch die Stange g_1 gelenkartig mit der Messerbank *d* verbunden ist, um dieser die erwähnte hin und her gehende Bewegung in der Richtung der Schnittlinie zu ertheilen. Diese Welle *k* treibt ferner mittels Stirnrädern die Welle *l* mit Daumenscheibe l_2, deren Daumen l_3 (Fig. 39) bei jeder Umdrehung gegen die Gleitrolle m_1 greift und dadurch die Stange *m*, entgegen dem Bestreben der Feder m_2, zurückschiebt.

Diese Stange *m* ist durch ein Zwischenglied m_3 mit dem zweiarmigen Hebel *n* verbunden, welcher an seinem freien Ende das gegen die Nuthenscheibe *p* wirkende excentrisch geformte Reibungssegment *o* trägt. Die Schubstange *m* kann mit Hilfe der Schraubenspindel m_3 und des Handrades m_4 derart eingestellt werden, dafs sie unter dem Einflufs des Daumens l_3 jeweilig einen gröfseren oder geringeren Weg zurücklegt, somit dem Reibungssegment *o* einen auf der Scala o_1 abzulesenden gröfseren oder geringeren Hub ertheilt und das Reibungsrad *p* nebst Welle p_1 entsprechend dreht.

Die Bewegung der letzteren wird mittels Kettenrades p_2 auf die sich auf den Schraubenspindeln drehenden, mit entsprechendem Muttergewinde versehenen Kettenräder übertragen und dadurch der Vorschub des Tisches b_9 mit dem Holzblock intermittirend bewirkt.

Da dieser Vorschub während der Rückwärtsbewegung der Messerbank *d* erfolgt, so mufs, um eine freie Bewegung der letzteren zu ermöglichen, während dieser Zeit der Tisch b_9 mit dem Holzstamm gesenkt, dann kurz angehoben, in dieser gehobenen Stellung während der ganzen Vorwärtsbewegung der Messerbank erhalten und endlich vor Eintritt des neuen Vorschubes wieder gesenkt werden.

Böttcherei-Maschinen.

Zum Sägen gewölbter Dauben bringen *Anthon und Söhne* in Flensburg (* D. R. P. Nr. 52174 vom 1. Oktober 1889) die in Fig. 40 dargestellte Bandsäge in Vorschlag.

Der Unterschied zwischen dieser Maschine und einer gewöhnlichen Bandsäge liegt darin, dafs bei letzterer das endlose Sägeblatt über zwei Sägescheiben fest angespannt wird, wodurch das Blatt an den nicht auf den Scheiben aufruhenden Stellen gerade gestreckt ist und somit nur einen geraden Schnitt geben kann, während bei der in Rede stehenden Maschine keine Anspannung des Blattes stattfindet, sondern die demselben innewohnende Elasticität und Biegsamkeit dazu benutzt wird, einen bogenförmigen Schnitt zu erzeugen. Zu dem Zwecke wird das Sägeblatt *S* durch eine Führung *F* geleitet, welche eine dem gewünschten Kreisbogenschnitt entsprechende Krümmung hat und welche an derjenigen Stelle, wo der Schnitt stattfinden soll, unterbrochen ist. In Folge der elastischen Spannung des Blattes wird dieses nunmehr auch an der unterbrochenen Stelle der Führung *F* seinen Bogen beibehalten und aufserdem so viel Steifigkeit besitzen, um einen bogenförmigen Schnitt auszuführen. Das Sägeblatt *S* wird über die Sägescheibe *B* geführt und auf diese mittels elastischer Druckvorrichtungen, beispielsweise der Druckrollen *C* oder federnden Backen *k* u. s. w., fest aufgeprefst. Die dadurch erzeugte Reibung zwischen Sägeblatt und Sägescheibe genügt, um bei hinreichend rascher Umdrehung der letzteren dem Sägeblatt die zur Erzielung des Sägeschnittes erforderliche Geschwindigkeit zu geben.

Das Holz wird der Säge auf dem Tisch *T* und an der Geradführung *t* entlang zugeführt.

Um Curven von kleinerem oder gröfserem Radius auf ein und derselben Maschine und mit ein und demselben Sägeblatt ausführen zu können, genügt es, den Bogen der Führung *F* entsprechend zu verändern oder Führungen von kleinerem oder gröfserem Bogenradius aufzusetzen.

Zum Schneiden gewölbter Fafsdauben mit Messern bringt die *Rheinische Fafs-Industrie Ad. Pötter und Co.* in Andernach a. Rh. (* D. R. P. Nr. 48660 vom 24. Februar 1889) die in Fig. 41 abgebildete Einrichtung in Vorschlag.

Die Fafsdaube wird von dem geweichten Holzblock durch ein vor dem Gegenlagecylinder *C* befestigtes und radial verstellbares Bogenmesser abgeschnitten und bei der weiteren Drehung des Gegenlagecylinders *C* aus der Maschine entfernt.

Die auf der Arbeitswelle *W* festgekeilten Kopfscheiben tragen den aus Schmiedblech hergestellten Gegenlagecylinder *C*, und dienen die übergreifenden Ränder derselben zur Befestigung und Einstellung des Schneidemessers *M*. Das Schneidemesser *M* aus Stahl ist in der Fläche windschief und radial gewölbt, liegt also zur Achse des Gegenlagecylinders *C* schräg, so dafs der Schnitt des Messers bei der Drehung

des Gegenlagecylinders *C* in der Längsrichtung desselben eine fortschreitende Bewegung macht.

Durch mehr oder weniger starke Unterlegstücke *u* kann man den Abstand dieses Messers von dem Anschlagcylinder beliebig vergröfsern oder verkleinern und somit eine bestimmte Daubenstärke erzielen. Um zu verhindern, dafs sich die abgeschnittenen Dauben zwischen Messer und Anschlagcylinder festklemmen, trägt letzterer eine der Lage des Messers entsprechende Einbuchtung, so dafs die abgeschnittene Daube frei herabfallen kann.

Seitlich ist in geeigneter Höhe unterhalb der Mittelachse des Anschlagcylinders *C* ein gufseiserner Tisch angebracht, welcher auf Consolen in beliebiger Entfernung vom Anschlagcylinder festgeschraubt werden kann und mit Schlitzen versehen ist, durch welche die zum Gegendrücken des Holzklotzes bestimmten Hebel ***H*** greifen. Letztere sind auf der Welle ***w*** festgekeilt und werden durch das an der Triebwinde *T* ziehende Gewicht *G* gegen den Anschlagcylinder geprefst. Durch einen an derselben Welle *w* befestigten Hebel können die Hebel ***H*** vom Anschlagcylinder gleichzeitig zurückbewegt werden.

Der Antrieb erfolgt durch die Riemenscheibe *S* und die Zahnräder, welche die Rotation der Welle bewirken.

Soll die Maschine in Thätigkeit gesetzt werden, so wird die Welle ***W*** und mit ihr der Anschlagcylinder und das an ihm befestigte Messer in Rotation versetzt. Alsdann wird der Handhebel und mit ihm die Hebel ***H*** zurückgezogen und der Holzklotz auf den Tisch gelegt. Durch Loslassen des Hebels werden die Hebel ***H*** wirksam, drücken den Holzklotz gegen den Anschlagcylinder und rücken ihn somit in den Bereich des rotirenden Messers. Bei jeder Umdrehung des Anschlagcylinders schneidet letzteres eine Daube ab, und da die Hebelarme ***H*** den zu zerschneidenden Baumstamm selbsthätig gegen den Anschlagcylinder vorschieben, so sind für die Bedienung der Maschine nur Arbeiter zum Auflegen von neuem Arbeitsmaterial erforderlich.

Als Vorschub für Hobelmaschinen, welche die Fafsdauben auf beiden Seiten bearbeiten sollen, haben *Anthon und Söhne* in Flensburg (*D. R. P. Nr. 49812 vom 12. Februar 1889) die folgende Anordnung construirt.

Es wird bezweckt, unregelmäfsig geformtes, mit mehr oder weniger Krümmungen versehenes oder windschiefes Holz genau nach der Faser zu bearbeiten. In erster Linie sollen diese Einrichtungen Anwendung an Maschinen zum Bearbeiten der Oberflächen und der Stofsfugen von gespaltenen Fafsdauben finden, wie solche zu dichten Fässern für Flüssigkeiten verwendet werden.

Derjenige kurze Theil der Daubenoberfläche, welcher gerade zwischen den Messerwellen hindurchgeht, also der Bearbeitung ausgesetzt ist, wird auf eine feste Unterlage aufgeprefst. Ist das Holz sehr krumm, so wird sich das hintere Ende desselben mehr oder weniger hoch oder

tief einstellen und diese Stellung während des Vorschiebens entsprechend seiner Form allmählich verändern. Da aber das Holz durch Mitnehmer zwischen den Messerwellen hindurchgezogen werden soll, so ist erforderlich, dafs die Mitnehmer der Bewegung des Holzendes frei zu folgen vermögen. Dieses wird durch eine Einrichtung ermöglicht, welche darin besteht, dafs man 1) entweder den Mitnehmer in Führungen gleiten läfst, welche, um Drehpunkte schwingend, durch Gegengewichte ins Gleichgewicht gebracht sind, oder aber 2) den Mitnehmer selbst durch Gegengewicht ins Gleichgewicht bringt.

Indem sich eine an dem Mitnehmer befindliche kleine Spitze in das Holzende eindrückt, zwingt dieses den Mitnehmer, sich der Krümmung des Holzes entsprechend einzustellen. Da der Mitnehmer durch Gegengewicht frei in der Schwebe gehalten wird, so wird er jeder Bewegung des Holzendes leicht zu folgen vermögen.

Die Vorwärtsbewegung der Mitnehmer erfolgt durch endlose Kette: die Mitnehmer gleiten in Führungen und diese schwingen um Drehpunkte und sind durch Gewichte frei schwebend gehalten, oder der Mitnehmer *a* wird hakenartig ausgeführt, erhält seitliche Führung in einer Nuth, ist, um den Drehpunkt schwingend, durch Gegengewicht ins Gleichgewicht gebracht und wird durch Zahnstange vorwärts bezieh. rückwärts bewegt. Die Pressung der Daube auf die Unterlage erfolgt durch belastete Backen, unmittelbar vor und hinter, oder zwischen den Messerwellen.

Eine Fügemaschine von *A. Dunbar* in Liverpool (* D. R. P. Nr. 49094 vom 24. Januar 1889) ist in Fig. 42a und 42b dargestellt.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Maschine, mit welcher die Ränder von Hölzern zur Herstellung von Dauben für Fässer, Tonnen u. s. w. derart gefugt, geschnitten und geformt werden, dafs sowohl breite wie schmale Dauben den erforderlichen Umrifs oder die erforderliche Krümmung erhalten, und aus welcher die zur Herstellung von Dauben bestimmten Holzstücke von wenig von einander abweichender Breite, welche an einem Ende der Maschine in einen Zufuhrkasten gelegt werden, an dem anderen Ende vollständig in verlangter Form, mit Fugen versehen, herauskommen.

Diese Maschine besteht im Wesentlichen aus einem Zufuhrkasten (Füllkasten) für die rohen Dauben, einem Schieber, welcher die Dauben einzeln aus dem Füllkasten abgibt, einem hin und her gleitenden Tisch, auf welchen die Dauben vom Schieber gebracht werden, einer Klemmvorrichtung zum Anfassen der Dauben; ferner aus Schneideisen, welche, in beweglichen Rahmen befestigt, die Dauben formen, Spannleisten, welche die Schneideisen derart führen, dafs die fertige Daube genau die für das bestimmte Fafs erforderliche Form erhält, gleichgültig, ob breit oder schmal, und aus einem Daubenauszieher, welcher die fertige Daube aus der Maschine herausbringt.

A ist ein Füllkasten mit beweglichem Ende, um Dauben von verschiedener Länge aufnehmen zu können; unterhalb desselben befindet sich ein Schieber (Stofser) A_4, welcher mittels zweier endlosen, über zwei Führungsräder und zwei treibende Zahnräder geführten Ketten A_2 in Rinnen (Nuthen) der Grundplatte A_1 hin und her gleitet.

Die beiden Kettenräder werden durch einen an der Haupttriebwelle A_6 angebrachten Krummzapfen A_5 zuerst in der einen und dann in der anderen Richtung gedreht. Ein Glied A_7 verbindet den Krummzapfen A_5 mit einem gezahnten, in eine Radverbindung A_9 eingreifenden Segment A_8. Die Ketten sind so bemessen, dafs sie dem Schieber A_4, je nach der Länge der zu bearbeitenden Daube, die erforderliche Hin- und Herbewegung geben.

Der Füllkasten A und die vorstehend beschriebene Anordnung sind auf geeigneten, auf einer Grundplatte B_1 befestigten Seitenrahmen B B, welche mit Rinnen (Nuthen) für die Bewegung und Führung des Schiebers versehen sind, montirt. Unterhalb der Seitenrahmen B befinden sich zwei grofse Kurbelstirnräder B_2, welche auf zwei unabhängigen kurzen, in geeigneten Lagern rotirenden Wellen A_6 befestigt und mit einander durch einen starken Kurbelzapfen B_3 verbunden sind; dieser Kurbelzapfen ist derart angeordnet, dafs ein nachstehend beschriebener Tisch oder Rahmen den erforderlichen Hub erhalten kann. Die Stirnräder B_2 werden durch ein gezahntes Getriebe bewegt; auf derselben Welle, von welcher das Getriebe bewegt wird, sind die lose und feste Riemenscheibe B_5 angebracht. Eine Lenkstange C verbindet den Kurbelzapfen B_3 mit dem Kreuzkopf C_1, welcher an der zum Festhalten der durch drehende Schneideisen zu bearbeitenden Dauben bestimmten Schiebeplatte befestigt ist.

Die vier Schneidwerkzeuge D sind etwas gröfser im Durchschnitt als die bei Holzhobelmaschinen gebräuchlichen und mit etwa drei gewöhnlichen Hobeleisen versehen, welche der zu fugenden Daube entsprechend geschliffen sind, d. h. zur viereckigen Fuge und Feder oder anders, je nach Erfordernifs.

Dieselben können mit geflanschten Treibrollen angeordnet und auf senkrechten Spindeln D_1 D_1 montirt sein, welche durch über Führungsrollen D_2 D_2 geleitete Rinnen gedreht werden. Die Lager für jede dieser Spindeln sind in einem Zapfenklotz oder Gestell D_3 angeordnet, welches ruht und verzapft ist in zwei starken Armen D_4 D_4, deren untere Enden ebenfalls verzapft mit Klötzen D_5 D_5, durch Auskragungen versichert, an der Grundplatte B_1 befestigt sind. Auf diese Weise kann die Lagerung D_3 D_3 der Schneideisenspindeln leicht hin und her bewegt und durch Anhalte- bezieh. Spannleisten der jedesmaligen Breite der zu bearbeitenden Daube entsprechend gestellt werden.

Bei Maschinen zur Bearbeitung von Dauben bester Art, wie z. B. von Eiche oder anderem schweren Holz, ist es für gute anhaltende

Arbeit vortheilhafter, anstatt der Arme oder Gelenke D_4 D_4 solide Schieberbahnen zu verwenden, in denen sich die Schneideisen sicher bewegen.

Unter den Lagern der Gestelle D_3 sind auf jeder Seite der Anhalte- oder Spannleisten E E_1 Antifrictionsrollen D_6 D_6 angeordnet.

Das die Spannleisten E E_1 tragende Rahmengestell besteht aus zwei in entsprechenden Rinnen auf der Grundplatte B_1 sich in der Längsrichtung bewegenden Schieberbahnen F F, welche durch einen starken Träger F_1 mit einander verbolzt sind.

Zwei andere Träger, welche nicht mit den Schieberbahnen F F verbolzt sind, gleiten frei in aufrechter Richtung und werden durch verzahnte (schwalbenschwänzige) Schieberstangen F_3 F_3, welche an den Schieberbahnen F F befestigt sind, bewegt. Diese feste Brücke F_1 trägt eine mit rechts- und linksseitigem Gewinde versehene Spindel G mit einem Handrad und mit an den Brücken befestigten Schraubenmuttern, so dafs durch Drehung des Handrades die beiden Brücken der festen Brücke F_1 genähert oder von derselben entfernt werden können, um die Form einer Daube ein wenig zu verändern.

Die Brücken sind mit rechts- und linksseitigen Schraubenspindeln und tiefen Muttern versehen, und ihre unteren Seiten sind beschlagen (mit Zapfen versehen), um auf dem oberen Flansch der Brücke aufliegen und gleiten zu können.

Die drei Satz Muttern sind mit losen Seitentheilen versehen, an welchen senkrechte hervorspringende Stifte H H_1 H befestigt sind, um die mit Scharnieren versehenen Stangen H_2 H_2 zu stützen. Bei der dargestellten Maschine sind die Stangen H_2 H_2 an einem Centralstift H_1 befestigt, doch ist es für eine sehr anhaltend arbeitende Maschine vortheilhafter, für jede der Stangen H_2 einen besonderen Stift, und zwar auf jeder Seite der centralen rechts- und linksseitigen Schraubenmutter G_5 auf der mittleren Brücke F_1 anzuordnen, so dafs jede Stange an ihrem eigenen Stift befestigt ist. In beiden Fällen sind die Stangen nahe ihren Enden mit Führungslöchern versehen, in welche Gleitbacken, welche die hervorspringenden senkrechten Stifte H anziehen, hineinpassen.

An der Aufsenseite der Gelenkstangen H_2 H_2 sind passend geformte, als „Anhalteleisten“ E und E bezeichnete Führungen befestigt, durch welche die Führungsrollen D_6 die Schneideisengestelle nach innen oder nach aufsen bewegen, während sich die Schiebetafel (Ausziehtisch) oder das Rahmengestell vor- und rückwärts bewegt. Diese Anhalteleisten können nach irgend einer Form eingesetzt und so der Krümmung irgend eines fertigen Fafsreifens angepafst werden. Wenn nur ein Stift H_1 verwendet wird, um die Gelenkstangen H_2 H_2 in der Mitte mit einander zu verbinden, dann sind die Enden der Anhalteleisten E (an dem Ende der Maschine, wo die Dauben herauskommen) oberhalb des Mittelstiftes H_1 ein wenig ausgeweitet, so dafs, wenn sie sich in

der Längsrichtung so weit bewegt haben, bis die letzten Schneideisen bis zum Bauch der Daube gefugt haben oder der erste Satz Schneideisen die Arbeit beginnt, der gekrümmte Theil der Anhalteleisten $E E_1$ sich gegenüber den Führungsrollen D_6 auf dem Schneideisenspindelgestell D_3 befinden wird; mithin werden die sich drehenden Schneideisen von den Daubenrändern fort gegen das Innere des Rahmens bewegt werden, so dafs die Daube aus der Maschine herausgestofsen werden kann, ohne mit dem Schneideisen in Berührung zu kommen. Der Hub des Rahmengestelles ist derart angeordnet, dafs die Führungen oder Rollen D_6 auf den Spindelgestellen D_3 stets auf ihren eigenen Anhalteleisten bleiben.

Die rechts- und linksseitigen Schraubenspindeln G_2 sind an einem Ende mit conischen Rädern J_2 versehen, welche in andere auf der Längswelle K befestigte conische Räder J_4 eingreifen. Die Welle K ruht in den auf den drei Trägern F_1 befindlichen Lagern und in den am Rahmen B befestigten Lagern. Das Verhältnifs der conischen Räder mufs derart angeordnet sein, dafs die mittlere Schraubenspindel G_3 schneller rotiren mufs als die beiden anderen Spindeln, und hängt einestheils von der Form, welche das fertige Fafs erhalten soll, anderentheils von der Entfernung der am Ende befindlichen Spindeln bis zu den mittleren Schraubenspindeln ab.

Wenn die Contouren eines Fasses von gegebener Bauchung, Bodengröfse und Daubenlänge verlängert werden, bis sich dieselben treffen, dann würde die Spitze des Kegels einen Drehpunkt oder Wellzapfen für die Führungs- oder Anhalteleisten bilden. Da es unbequem wäre, Stangen von solcher Länge zu gebrauchen, so sind die am Ende befindlichen Spindeln in solcher Entfernung von den mittleren Spindeln angebracht, dafs sie in einander greifen, wodurch dasselbe Resultat erzielt wird, als ob die Anhalteleisten lang gestreckt und zusammen scharniert wären. Soll die Form der Anhalteleisten ein wenig für einen anderen Fafsreifen (Fafsdurchmesser) geändert werden, so werden durch Drehung des Handrades die Brücken einander genähert oder von einander entfernt; kann der Unterschied der erforderlichen Fafsdurchmesser bezieh. der Form der Anhalteleisten durch Stellung der Brücken zu einander nicht erreicht werden, so wird das conische Rad J_4 auf Welle K ausgerückt und das conische Rad J_2 nach der erforderlichen Richtung so lange gedreht, bis die Seiten des von den Anhalteleisten gebildeten imaginären Kegels, je nach der dem Fasse zu gebenden Form, verkürzt oder verlängert wurden. Durch diese Anordnung kann jede Form der Daube genau geschnitten und richtig geformt werden, gleichgültig, ob dieselbe breit oder schmal ist; das Mafs der Krümmung oder Fugung richtet sich nach ihrer Breite, mithin wird eine breite Daube abgerundeter in ihrer Fuge sein als eine schmale.

Die scharnierten Stangen H_2, welche an ihrer Aufsenseite mit den

Anhalteleisten E verbunden sind, sind auch mit tiefen Flanschen oder Platten $L L_1$ derart versehen, dafs dieselben als Tisch oder Auflage für die zu bearbeitenden Dauben benutzt werden können. Diese Platten LL_1 sind so tief, dafs die Kante der darauf liegenden Daube gegenüber den drehenden Schneideisen zu liegen kommt, und so lang, dafs an ihren Enden vier senkrechte Stangen befestigt werden können. Die Platten bewegen sich mit den Anhalteleisten von innen nach aufsen, so dafs ihre Aufsenseiten sich praktisch in einer gleichen Entfernung von der geschnittenen Fuge der Daube befinden. Die senkrechten Stäbe tragen eine Brücke M, mit welcher eine durch vier beschwerte Schwengelhebel NN_1 befestigte Klemmvorrichtung verbunden ist; jedes Paar Hebel ist mit einander verkuppelt, so dafs die Klemmstangen an jedem Ende gleichmäfsig heben können.

Die zwei dem Füllkasten am nächsten gelegenen Schwengelhebel $N N$ sind ein jeder mit Arretirungen N_2 und auch mit Mitnehmerarmen N_3 versehen, welche durch am Füllkasten A befestigte Leisten N_4 hindurchgehen. Die Mitnehmerarme N_3 sind mit Ansätzen versehen, welche, wenn die Platte mit der eingeklemmten Daube fast ihre ganze Vorwärtsbewegung gemacht hat, gegen die Leisten N_4 stofsen und die beschwerten Hebel $N N$ zugleich mit der Klemmvorrichtung so lange nach oben heben, bis die Arretirvorrichtung N_2 in einen auf der oberen Seite der Brücke M angebrachten Einschnitt fällt und hierdurch die Klemmstangen während der rückläufigen Bewegung der Platte nach oben hält.

Sobald die rückläufige Bewegung fast beendet ist, wird die Arretirung N_2, da der längere Arm an einen festen Theil stöfst, frei, die Hebel N fallen herab und erfassen die unmittelbar vorher unter ihnen eingeführte Daube.

Um die gefugte Daube, sobald sie am Ende ihrer Bewegung frei geworden ist, selbsthätig herauszuwerfen, ist ein beschwerter Hebel P mit einem Gelenkarm P_1 derart angeordnet, dafs er zwischen den Platten L functionirt, in einem auf der mittleren Brücke F_1 befestigten Zapfen seinen Drehpunkt hat und mit seinem unteren Ende gabelförmig um die rechts- und linksseitige Schraubenspindel G herumführt, um diese frei zu lassen. Auf einer Seite des wagerechten Armes des gabelförmigen Hebels ist ein Gegengewicht P_2 befestigt. Der senkrechte Arm P_3 des Hebels ist so weit nach unten zu verlängert, dafs er gegen einen in der Grundplatte B_1 befestigten vorstehenden Bolzen P_4 stöfst. Am oberen Ende des Hebels P sind der Gelenkarm P_1 drehbar und eine kleine gekrümmte Feder derart angebracht, dafs, wenn eine Daube zugeführt und, auf die Platte gespannt, sich vorwärts bewegt, der Hebel P und das Gewicht P_2 gehoben und hierbei der Arm P_1 so weit zurückgebracht wird, dafs sich die Feder auf den festen Stift legen kann. Die Feder hebt alsdann den Arm P_1 so hoch, bis dessen nach

oben gebrachtes Ende die Daube erfafst, welche, sobald sie frei geworden, nun selbsthätig aus der Maschine geworfen wird. *Q Q* sind Führungen, um die zu bearbeitenden Holzstücke gleichmäfsig zwischen die drehenden Schneideisen zu führen, welche je nach der Breite der zu fugenden Daube einander genähert oder von einander entfernt werden durch ein Handrad K_3, durch welches die Längswelle *K* mit den Platten geführt wird.

Die selbsthätige Anordnung zum Lehren, d. h. die sich drehenden Schneideisen in eine der Breite der zu bearbeitenden Daube entsprechende Stellung zu bringen, besteht aus einer kleinen, ein wenig aus dem Rahmen *Q* hervortretenden Walze, welche drehbar auf einem Stift befestigt ist; diese Stange wird durch eine Feder gegen die Kante der zu fugenden Daube gedrückt, sobald dieselbe zwischen die Rahmen *Q Q* eingeführt wird. Während hierbei sich die Rahmen einander nähern, wird die Walze mit ihrem hervortretenden Ende nach innen gedrückt, bis die Stange einen Hebel derart bewegt, dafs derselbe einen Sperrkegel freigibt.

Um selbsthätig die vier Schraubenspindeln zunächst nach der einen Richtung zu drehen, um die Anhalteleisten und die Rahmen zu öffnen und dann nach der anderen, um dieselben beim Rückgange der Maschine zu schliefsen, wird eine endlose, sich vorwärts und rückwärts bewegende Kette *T* angewendet.

Um die früher an dieser Stelle beschriebenen Fässer aus einem an den Rändern sektorartig ausgezahnten Fournirblatte herzustellen, bringt *G. A. Oncken* in Riga (*D. R. P. Nr. 48663 vom 9. März 1889) die in Fig. 43 abgebildete Maschine in Vorschlag. Dieselbe dient zum Ausstanzen der keilförmigen, vorzugsweise gegen einander versetzten Fugenausschnitte an den beiden Kanten der Bretter zur Herstellung bauchiger Fässer.

Die Antriebswelle *a* überträgt die von der Riemenscheibe ertheilte Bewegung vorzugsweise mittels einer *Gall*'schen Kette und der Räder *b* und *c* auf die im oberen Theile der Ständer gelagerte, doppelt gekröpfte, mit Schwungrad versehene Welle *d*. Mit den beiden gegen einander um 180° versetzten Krummzapfen sind durch Pleuelstangen Stempelträger verbunden, welche mit Hilfe von Leisten in den Seitenwangen *m* genau senkrecht geführt werden und, der Stellung der Krummzapfen entsprechend, sich stets in entgegengesetzter Richtung zu einander bewegen, so dafs der eine Stempel seine höchste Stellung erreicht, während der andere in seiner tiefsten anlangt, und umgekehrt. Diese Bewegung ist nöthig, um die in regelmäfsigen Zwischenräumen vorgeschobenen Bretter abwechselnd auf der einen und dann auf der anderen Seite auszustanzen, d. h. gegen einander versetzte Keilausschnitte zu erhalten.

Die den verlangten Ausschnitten entsprechend gestalteten keil-

förmigen Stanzstempel sind nicht allein in der Richtung ihrer Längsachse hohl geschliffen, sondern ihre beiden Schneidkanten springen auch in der Mitte gegen ihre Enden zurück, um einen mehr scherenartigen Schnitt selbst bei möglichst geringem Hub der Stangen, welche vortheilhaft noch etwa 10^{mm} in die Matrize t_2 eindringen, zu erhalten.

Der in Uebereinstimmung mit der Bewegung der beiden Stanzstempel in gleichen Zeitzwischenräumen erfolgende Vorschub des von der Schälmaschine kommenden Brettes geschieht mit Hilfe der Rollenpaare $r r_1$ und $s s_1$ von der Antriebswelle a aus, und zwar mittels eines auswechselbaren, dem Vorschube angepafsten Keilfrictionssegments, welches bei jeder Umdrehung der Antriebswelle a die Welle p_1 mit Zahnrad p um einen dem Segmentbogen entsprechenden Weg dreht. Mit dem Zahnrad p sind die beiden Zahnräder q und q_1 in Eingriff, welche auf den Achsen der Förderrollen r bezieh. s befestigt sind und die ihnen nach Mafsgabe der Bogenlänge des Segments n_1 ertheilte Bewegung auf das auf ihnen ruhende Brett übertragen. Zur Erzielung der hierzu erforderlichen Reibung werden die Druckwalzen r_1 bezieh. s_1 durch Federn oder Gummibuffer gegen das Brett gedrückt.

Der Vorschub des Brettes zwischen diesen Förderwalzen $r r_1$ und $s s_1$ findet bei jeder Umdrehung der Antriebswelle a statt, während beide Stanzstempel sich etwa in halber Höhe ihres Hubes befinden, also die beiden Kurbelzapfen f und g im Begriff sind, die wagerechte Ebene zu durchlaufen. Damit nun aber auch bei jeder Umdrehung der Welle a, also auch bei jeder Vorschubbewegung des Brettes, abwechselnd der eine und der andere Stanzstempel zur Wirkung kommt, um die gewünschten zu einander versetzt angeordneten keilförmigen Ausschnitte zu erhalten, darf die Welle d nur die halbe Geschwindigkeit der Antriebswelle a haben, was durch entsprechende Wahl der Gröfsenverhältnisse der durch *Gall*'sche Kette mit einander in Eingriff stehenden Räder b und c erreicht wird.

Damit die Seitenflächen der keilförmigen Ausschnitte, nach der Wölbung des Brettes zu einem bauchigen Fasse, eine radiale, der Fafsrundung entsprechende Richtung erhalten, wird die obere Fläche der in eine schwalbenschwanzförmige Rinne t_1 eingesetzten auswechselbaren Matrizen t_2 und daran anschliefsend die Matrizenbank t, nach den beiden Walzenpaaren $r r_1$ bezieh. $s s_1$ abfallend, gewölbt.

Als Führung für das Brett sind die Druckbacken n und v angeordnet, so dafs also die Stanzstempel in die an der Unterseite zusammengeprefsten, auf der oberen Seite dagegen in gewissem Grade gespannten Holzfasern einschneiden und dementsprechend an der unteren Seite des Brettes mehr Material wegnehmen als an der oberen. Die Ausschnitte werden dadurch, sobald das Brett wieder gerade gestreckt wird, an der Aufsenfläche enger als an der Innenfläche, derart, dafs nach erfolgter Wölbung zu einem bauchigen Fafs die Seitenflächen der

Ausschnitte genau gegen einander passen und die Fugen die der Rundung entsprechende Richtung erhalten und vollkommen dicht schliefsen.

Bei der Fafsbindemaschine von ***H. H. Reed*** in Philadelphia (* D. R. P. Nr. 49404 vom 28. November 1888), welche in Fig. 44 Taf. 15 zur einen Hälfte dargestellt ist, werden die Dauben zwischen zwei bewegliche, aber während des Bindens festgestellte Scheiben mit Ringnuthen eingeführt, von den Scheiben zusammengehalten und in dieser Stellung an beiden Enden mit Reifen versehen. Die beiden Böden werden gleichzeitig durch Vermittelung des Luftdrucks an den Scheiben in richtiger Lage gehalten, so dafs der Maschine die Dauben einzeln zugeführt werden und das Fafs mit Reifen und Böden versehen die Maschine verläfst.

Die beiden Scheiben C, zwischen welchen das Fafs gebildet wird, sind mittels eines oberen Ansatzes an Knaggen um Zapfen drehbar aufgehängt. Diese Knaggen sind stellbar an den beiden Stangen B_1 B_2 befestigt, welche aufser der Stange B die beiden Endwände A zu einem festen Gestell verbinden. An den unteren Enden werden die Scheiben C mittels Sperrklinken in der Lage festgehalten, welche sie beim Binden eines Fasses einnehmen müssen. Auf den Stangen $B B_1 B_2$ sind ferner zu beiden Seiten der Scheiben C die Scheiben D angeordnet, welche mittels Schrauben, die in den Endwänden A gelagert sind und nach beiden Richtungen gedreht werden können, in der Richtung der Stangen $B B_1 B_2$ verschiebbar sind und die Reifenauftreiber V tragen.

Jede Scheibe C ist mit einer ringförmigen Nuth c versehen, in welche die von dem Zuführungstisch E kommenden Dauben hineingeführt werden. In jeder Nuth c befindet sich ein loser, drehbarer Ring *2*, der auf seiner flachen Rückseite von einer Anzahl Rollen unterstützt wird, welche auf geeigneten Achsen angebracht sind. Ein zweiter Ring *5*, welcher den Ring *2* überlappt und denselben in seiner Lage hält, ist mittels Schrauben oder Bolzen an der Scheibe C befestigt. Auf den Bolzen sind gleichzeitig eine Anzahl Rollen angebracht, welche den Ring *2* stets in einer concentrischen Lage zu der Achse der Scheibe C halten.

Die äufsere Wand der Nuth c ist oben so weit unterbrochen, dafs die Dauben nach einander mit ihren Enden in die Nuthen c der beiden Scheiben C eingeführt werden können; hierbei stützen sich ihre Enden gegen die in den Nuthen c befindlichen drehbaren Ringe *2*, so dafs der Druck auf diese Ringe übertragen wird, die Ringe *2* sich mit den Dauben entsprechend der Einführung derselben zwischen die Scheiben im Kreise herumbewegen und das Einführen der Dauben in die Nuthen ohne grofsen Kraftverbrauch vor sich geht.

Die zur Aufnahme der Dauben dienenden Scheiben C sind in der Mitte mit einer Oeffnung F versehen, welche von einem Flansch f umgeben ist, mit dem ein Rohr G verbunden ist, welches in ein Rohr H mündet, das mit einem Exhaustor in Verbindung steht, mittels dessen

die Böden x in der später zu beschreibenden Weise angesaugt und an den Scheiben C festgehalten werden.

Da bei dem Auftreiben der Reifen auf die von den Scheiben C gehaltenen Dauben von beiden Seiten aus die aufgewendete Kraft sich nicht gleichmäfsig vertheilt, so ist es, wie durch Versuche festgestellt ist, nicht praktisch, nur eine Feder anzuwenden, um die beiden Scheiben zusammen zu halten. Bei Anwendung einer Feder z. B. würde, wenn eine Daube an dem einen Ende etwas breiter ist als an dem anderen, bei dem Auftreiben der Reifen auf die Dauben an diesem Ende des Fasses ein gröfserer Druck entstehen, in Folge dessen die Feder sich strecken und das Fafs aus seiner Lage weichen würde.

Um dieses zu verhindern, werden die Scheiben C durch Sperrklinken N gehalten, welche erst gelöst werden, wenn die Reifenauftreiber V auf ihrem Rückgange einen gewissen Theil des Weges zurückgelegt haben. Auf der unteren Stange B sind zu diesem Zwecke Gleitstücke M stellbar befestigt, mit welchen die Klinken N gelenkig verbunden sind. Diese Klinken laufen in zwei Arme $n\,n$ aus, die sich gegen die Vorsprünge C_1 der Scheiben C legen und dieselben in der Lage halten, welche sie beim Binden des Fasses einnehmen müssen.

An der unteren Seite der Klinken N sind ferner Arme n_1 angebracht, mit denen die Stangen P verbunden sind, welche durch an der Stange B befestigte Führungen Q hindurch bis in die Führungen R der Scheiben D reichen, welche die Reifenauftreiber bethätigen. Die auf den Stangen P sitzenden Spiralfedern stützen sich auf der einen Seite gegen Vorsprünge p der Stangen P, auf der anderen Seite gegen die festen Führungen Q, so dafs die Federn stets das Betreben haben, die Arme n der Klinken N in der dargestellten Stellung zu erhalten. Jeder Stab P ist an seiner unteren Fläche mit einem Ansatze q versehen und an seinem Ende k abgeschrägt, in der Weise, dafs das abgeschrägte Ende einem abgeschrägten Anschlage K entspricht, der an einem auf der Stange B angebrachten Stelleisen b_2 befestigt ist.

Die beiden Scheiben CC werden nun in folgender Weise aus einander gezogen. Mit jeder Scheibe ist ein Stab a_1 gelenkig verbunden, welcher durch eine Oeffnung der auf der betreffenden Seite befindlichen Scheibe reicht und mit einem Einschnitt a_2 versehen ist, in welcher die Scheibe D eingreift, wenn sie um ein gewisses Stück vorwärts bewegt ist. Das Ende eines jeden Stabes a_1 ist abgeschrägt und kommt bei dem Zurückbewegen durch die Scheibe D an einer bestimmten Stelle mit einem abgeschrägten, am Stelleisen b_2 angebrachten Anschlag b_1 in Berührung, durch welchen der Stab aufgehoben wird, so dafs die Scheibe C freigegeben wird und in ihre normale Stellung zurückgehen kann.

Bevor die Scheibe D bei ihrer Rückwärtsbewegung in den Einschnitt a_2 des Stabes a_1 eingreift, fafst die an der Scheibe D befestigte

Führung *R* hinter den Ansatz *q* der Stange *P* und zieht hierdurch die Stange *P* mit sich, so dafs die Arme *n* der Klinken *N* nach unten gedreht werden, bevor die Scheibe *C* von der Stange a_1 nach rückwärts gezogen wird. Sobald aber die Scheibe *D* in den Einschnitt a_2 der Stange a_1 eingeschnappt ist und die Scheibe *C* mit sich nimmt, stöfst nach kurzem Wege das abgeschrägte Ende der Stange *P* gegen den Anschlag *K* und wird von diesem emporgehoben. Hierdurch wird die Stange *P* frei von der Führung *R*, so dafs die Feder *S* in Wirkung treten und die Arme *n* der Klinken *N* wieder nach oben pressen kann, worauf dieselben wieder ihre alte Lage einnehmen und sich gegen die Vorsprünge C_1 der Scheibe *C* stützen können, wenn diese von der Scheibe *D* freigegeben und wieder in ihre alte Lage zurückgekehrt ist.

Ist das Fafs gebunden, so wird, bevor die Scheiben *C* zurückgezogen werden, ein Schlitten mittels Fufstrittes gehoben. Werden die Scheiben *C* nun zurückgezogen, so liegt das Fafs auf dem Schlitten und kann von dem die Maschine bedienenden Arbeiter leicht nach vorn aus der Maschine herausgenommen werden.

Jeder der Reifenauftreiber *V* ist mit einem Hilfstreiber *v* versehen, der bei v_1 drehbar mit dem Haupttreiber *V* verbunden und mit einer Feder v_2 versehen ist, die an dem Haupttreiber *V* befestigt und bestrebt ist, den Hilfstreiber gegen die Dauben zu drücken, wenn die Reifen auf die Dauben geprefst werden.

Mittels dieser Einrichtung kann man die Reifen von beiden Seiten gleichzeitig auf das Fafs pressen. Die Reifen werden zu diesem Zwecke auf die Scheiben *CC* gebracht, bevor die Dauben in die Nuthen derselben eingeführt werden. Wenn genug Dauben für ein Fafs in die Maschine eingeführt sind, werden die weitesten Reifen von Hand auf die Enden des Fasses geschoben, so dafs, wenn die Reifenauftreiber gegen das Fafs bewegt werden, die Hilfstreiber *v* zuerst auf die weiten Reifen wirken, und wenn diese weit genug auf die Dauben aufgeschoben sind, die Haupttreiber *V* anfangen, die anderen Reifen aufzutreiben. Wenn die Reifen genügend weit aufgetrieben sind, wird der Drehungssinn des Triebwerkes geändert, so dafs die Auftreiber zurückgezogen werden bis zu ihrer normalen Stellung.

Ein Saugerohr *G* ist mit einem biegsamen Theil versehen, so dafs das untere Ende des Rohres den Bewegungen der Scheibe *C* folgen kann. An einem Ende der Hauptröhre ist ein Exhaustor angeordnet, während an dem anderen Ende des Rohres ein Regulirventil angebracht ist, durch welches die in dem Rohr *G* bewirkte Luftverdünnung regulirt werden kann. Ist das Regulirventil offen, so wird die Luft in dem Mafse, wie sie von dem Exhaustor abgesaugt wird, durch das Ventil einströmen, während, wenn das Ventil geschlossen ist, ein theilweises Vacuum in der Röhre entstehen wird, vorausgesetzt natürlich, dafs die Oeffnungen in den Scheiben *C* geschlossen sind.

Zur Zuführung der Dauben für Fafsbindemaschinen bringt derselbe Erfinder (* D. R. P. Nr. 51512 vom 28. November 1888) eine Vorrichtung an, bei welcher die gerade eingeschobenen Dauben allmählich gekrümmt werden, bis sie beim Eintritt in die Bindemaschine die erforderliche Wölbung erlangt haben. Die Biegung erfolgt durch einen allmählich ansteigenden Steg in der Mitte der in beiden Enden geführten Dauben.

Zum Fügen von Fafsbodenstäben schlägt *A. Frühinsholz* in Nancy (* D. R. P. Nr. 50897 vom 26. September 1889) die seitliche Pressung derselben auf hydraulischem Wege vor.

Auf zwei mit einander versteiften Trägern ruht fest ein Tisch, der einen der Krümmung des Fafsbodens entsprechenden Kugelabschnitt bildet. An entgegengesetzten Enden des Tisches sind auf demselben genau in der mittleren Tangente und starr zwei Prefscylinder befestigt, welche durch Dreiwegehähne mit einem Druckbehälter oder mit der Atmosphäre in Verbindung gesetzt werden können. An den Prefskolben feste Köpfe führen sich in einer im Tisch in der Achse der Cylinder angeordneten Nuth, wobei jeder von einer Gegenplatte, welche auf zur oberen Führung parallelen Rippen der Tischunterseite gleitet, in der Führungsnuth gehalten wird. An einen an der Gegenplatte festen Haken ist mittels über Scheibe geführter Kette ein Gegengewicht angehängt, um die Prefskolben bei Abstellung des Druckes selbsthätig in die Anfangslage zurückzuführen.

Die an den Längskanten fertig zugerichteten Stäbe (bezieh. Bohlen) werden unter Einsetzen der Dübel auf dem Tische neben einander gelegt; dann setzt man durch entsprechendes Drehen einer Kurbel die Gegenplatte auf und stellt darauf die Verbindung der Prefscylinder mit dem Druckbehälter durch entsprechende Verstellung der Hähne her. Die Prefsköpfe werden vorgetrieben und pressen dabei allmählich die Stäbe gegen die Mitte des Tisches von beiden Seiten her mit starkem Druck und ohne Stofs zusammen unter Herstellung einer so dichten Fügung, wie sie mittels der üblichen Arbeitsweisen nicht erreichbar ist.

Schneiden von Fafsspunden.

Bei der Fafsspundschneidemaschine von *J. Langer* in Konradswalde (* D. R. P. Nr. 50920 vom 13. September 1889) wird mittels schräg gestellter Messer gleichzeitig an vielen Stellen einer sich drehenden Stange die erforderliche Kegelfläche angeschnitten und dann mittels in entsprechender Entfernung von einander angeordneter Kreissägen eines Schlittens die Stange in die Spunde zerlegt.

Die früher beschriebene Maschine von *R. Voigt* in Dresden-Neustadt (* D. R. P. Nr. 50273 vom 19. Mai 1889) ist nunmehr doppelt wirkend gemacht durch Verdoppelung der arbeitenden Theile.

(Schlufs folgt.)

Neuerungen an Dampfkesseln.

(Fortsetzung des Berichtes S. 226 d. Bd.)

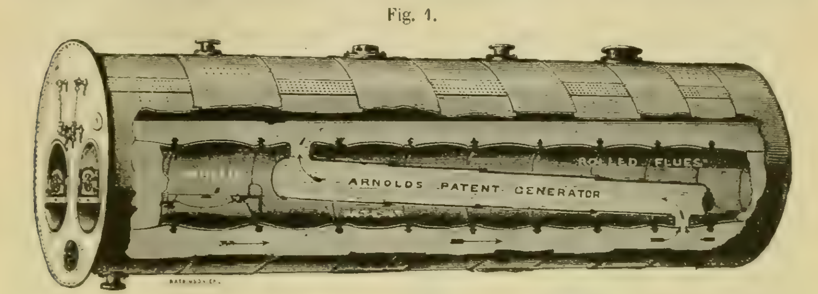
Mit Abbildungen.

Die Grofswasserkessel.

Wie schon bei der Besprechung der gewellten Röhren erwähnt wurde, geht das Bestreben dahin, auch Grofswasserkessel durch die Wahl der Form der Röhren widerstandsfähiger und für hohen Druck geeignet zu machen. In Nachstehendem sind mehrere dahin zielende Constructionen besprochen, unter welchen sich recht bemerkenswerthe Vorschläge finden, die wohl werth sind, weiteren Versuchen als Grundlage zu dienen.

Der Kessel von *William Arnold und Co.*, Victoria Works, Barnsley, zeigt zwei Feuerröhren, welche wie bei den *Cornwall*-Kesseln angeordnet sind, jedoch aus erweiterten, ausgebauchten Röhrschüssen bestehen (Fig. 1). Zur Vergröfserung der Heizfläche, und auch besonders zur

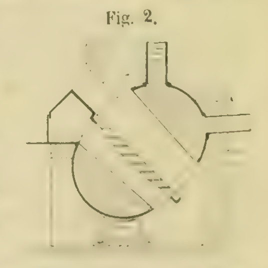
Fig. 1.



Erzielung eines günstigen Wasserumlaufes, ist innerhalb dieser Feuerrohre noch je ein Siederohr angeordnet. *Industries* vom 2. Mai 1890 gibt noch an, dafs dies Siederohr früher unvermittelt an das Feuerrohr befestigt worden sei; in der letzten Zeit sei, um die Beweglichkeit zu vergröfsern, eine Flanschenverbindung verwendet worden. Die Einzelheiten sind jedoch nicht näher angedeutet.

Den *Tenbrink*-Kessel will *H. Knapp* in Nürnberg nach dem D. R. P. Nr. 50276 vom 6. Juni 1889 dadurch verbessern, dafs er dem Mantel einen elliptischen Querschnitt gibt (Fig. 2), in dessen kleiner Achse das *Tenbrink*-Rohr angebracht ist. Es soll hierdurch eine gröfsere Heizfläche, ein gröfserer Wasserraum und vor Allem erzielt werden, dafs die Dampfblasen leichter abziehen können, somit eine Ueberhitzung des Bleches vermieden wird. Ein weiterer Gewinn soll darin liegen, dafs die Ausgleichung der Spannungen besser ermöglicht, auch ein kürzerer Rost verwendbar wird. Da die Borde des Flammrohres mit dem *Tenbrink*-

Fig. 2.

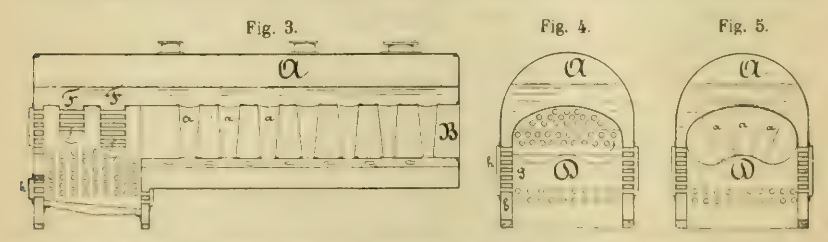


Stutzen nahezu rechte Winkel bilden, so ist auch das Vernieten bequemer und zuverlässiger zu bewirken. (Vgl. 1888 **267** 444, 1889 **272** 401.)

Sehr bemerkenswerthe Angaben machte in der Sitzung der Société des Ingénieurs Civils vom 20. Juni dieses Jahres der Ingenieur *Polonceau* über die Verwendung der *Tenbrink*'schen Kessel für Locomotivfeuerung. Dem *Tenbrink*-Locomotivkessel rühmt der Vortragende folgende fünf Vortheile nach: 1) Vollständige und sparsame Heizung bei leichter Verwendbarkeit von Grufskohle und bei rauchfreier Verbrennung selbst mit stark rufsendem Brennmaterial. 2) Vergröfserung der direkten Heizfläche. 3) Besserer Wasserumlauf um den Feuerraum. 4) Verhältnifsmäfsig gröfsere Leistung der Rostfläche und also gröfsere Dampferzeugung. 5) Schonung der Kesselwände, da eine direkte Einwirkung des Feuers verhindert wird. Diese Gründe veranlafsten die *Compagnie d'Orléans* zur ausgedehnten Verwendung des *Tenbrink*-Kesselsystems, mit dem sie 1206 Locomotiven ausgerüstet hat. Bei Vergleichsversuchen mit der Locomotive Nr. 394 von 45^{t} und 149^{qm} Heizfläche wurden 7200^{k} Bruttodampf, bei einem Verbrauche von 800^{k} Briquettes, entsprechend 473^{k} auf 1^{m} Rostfläche und 9^{k} Dampf auf 1^{k} Briquettes. Nach Abzug des mitgerissenen Wassers würde noch immer etwa 8^{k} trockenen Dampfes verbleiben. Die mittlere Betriebsdauer eines Sieders ist nach den Erfahrungen *Polonceau*'s 15 Jahre, die Kosten desselben, bis fest im Kessel, betragen durchschnittlich 1000 Francs; da der Materialwerth nach dem Auswechseln 400 bis 500 Francs (wohl etwas hoch! D. Red.) beträgt, und eine einmalige Reparatur 200 Francs beträgt, so kostet ein Rohr

$$\frac{1000+200-450}{15}=50 \text{ Francs jährlich.}$$

Eine im Ganzen recht geschickte Vereinigung verschiedener Constructionselemente zeigt die Kesselanordnung von *W. Malam* in Edgemoor, Delaware. Die Feuerung liegt in einer Feuerbox, wie sie bei Locomotiven gebräuchlich ist (Fig. 3 bis 5). Von der Decke der Feuerbox



aus ragen zwei Doppelwände *F*, welche als Wassersäcke zu betrachten sind, in den Feuerraum hinein, und zwar, der Feuerung angemessen, bis zu verschiedener Tiefe. Diese Wände sind mit Feuerrohren *f* versehen, die sowohl zur Absteifung der Wände der Wassersäcke als auch zur Vergröfserung der Heizfläche dienen. An die Feuerbox schliefst

ein Feuerrohr *B* an, welches der Länge nach durch den Hauptkessel *A* reicht. Dies Feuerrohr hat einen bohnenförmigen Querschnitt aus dem Grunde, um den in demselben angebrachten Gallowayrohren *a* einen bequemeren Anschlufs zu bieten, welche, im Verband stehend, sich über die ganze Länge des Feuerrohres verbreiten und somit den Nachtheil der gewählten Form bezüglich der Festigkeit einigermafsen wieder ausgleichen. In den Wänden der Feuerbox sind kurze Röhren *g* angebracht, welche mit einem kastenförmigen Umbau *h* versehen sind, so dafs die Feuerungsgase auch durch diese Röhren und um einen Theil der Feuerbox aufsen herum geführt werden können. Die Röhren *g* vertreten auch hier wieder die Stelle der Stehbolzen. Es mufs anerkannt werden, dafs die beschriebene Kesselconstruction alle Vortheile gehörig ausnutzt. Insbesondere ist die nebenbei erreichte Lösung der Verstärkung der Feuerboxdecke durch die Seitenwände der Wassersäcke anzuerkennen.

Derselbe *W. Malam* in Edgemoor, Delaware, benutzt gewelltes Blech zur Bildung der Decke der Feuerbüchse bei Locomotiven.

Er legt die Wellungen Fig. 6 und 7 senkrecht zur Längenachse der Locomotive und will dadurch bezwecken, dafs die Seitenwände den Druck der Decke nur als senkrechten Druck bekommen, wobei vorausgesetzt ist, dafs das Wellblech, als freier Träger, stark genug ist, den Druck

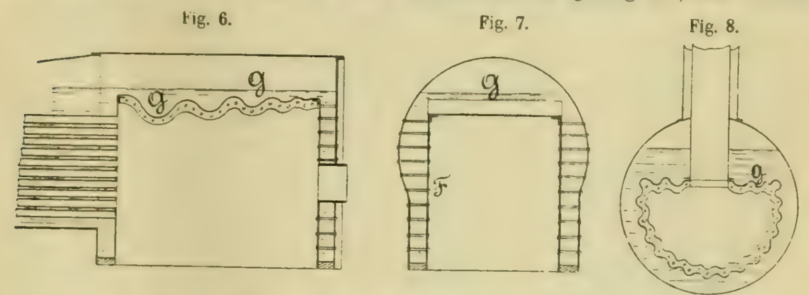
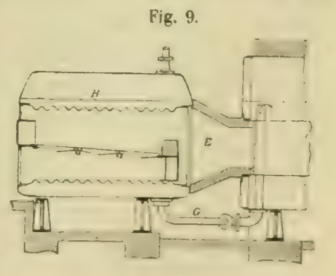


Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

vollständig aufzunehmen. Bei einer Abänderung (Fig. 8) von demselben Erfinder erstrecken sich die Wellungen in der Richtung der Kesselachse. Hierbei sind die Kopfplatten der Feuerbüchse etwas über halbkreisförmig.

Einen Feuerbüchskessel, als Vorkessel zu vorhandenen Kesseln, um deren Wirkung zu erhöhen, verwendet *J. Prégardien* in Deutz (D. R. P. Nr. 52086 vom 17. August 1889). Fig. 9 zeigt die Einrichtung des Vorkessels *B*, seine Verbindungen bezieh. mit dem Dampfraume, dem Wasserraume und den Feuerzügen. Die Verbindung *E* besteht aus Chamotterohren. Damit dem Vorkessel kein Kesselsteinniederschlag zugeführt werde, ist das


Fig. 9.

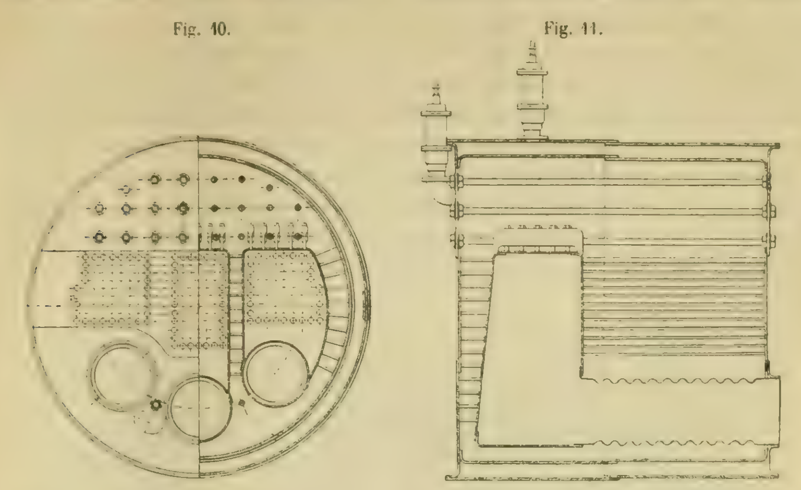
Verbindungsrohr *G* bis nahe zur Höhe des niedrigsten Wasserstandes geführt und auf diese Weise der Niederschlag von Kesselstein an der der stärksten Hitze ausgesetzten Stelle möglichst vermieden. Jedenfalls wird durch die *Prégardien*'sche Construction eine Auswechselung der meist beanspruchten Platte sehr erleichtert.

Eine ähnliche Vorrichtung wendet *J. Mills* in Keppel Road für Wasserröhrenkessel an (D. R. P. Nr. 49536 vom 6. März 1889), wobei er den Vorkessel unter die Röhrenbündel einschiebt.

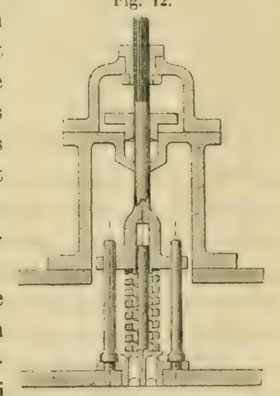
Nach D. R. P. Nr. 48544 vom 29. December 1888 macht *C. Schäfer* in Oberhausen den Vorschlag, wegen der stets steigenden Dampfspannungen und wegen der erheblichen Preissteigerung schwerer Bleche, die Kesselwände aus mehreren Blechlagen anzufertigen und diese in der Weise zusammenzusetzen, dafs der Stofs zweier Blechtafeln stets durch eine oder mehrere andere Blechtafeln (Manteltheile), welche gleichzeitig auch als Lasche dienen, gedeckt wird, so dafs ein Kesselmantel entsteht mit Fugen, welche nur bis zur Hälfte, bis zu einem Drittel u. s. w. der Gesammtmantelstärke reichen. Wir glauben kaum, dafs der Vorschlag ernsthaft gemeint ist; sind aber der Meinung, dafs die vorgeschlagene Construction nur im äufsersten Nothfalle zu verwenden sei, und erst dann, wenn gewellte Röhren oder Sicherheitsröhren nicht mehr zu verwenden sind.

Ein beachtenswertheres Auskunftsmittel, den für die erhöhte Expansion bei Dreicylindermaschinen wünschenswerthen Kesseldruck höher hinaufzuschrauben, hat dagegen *C. B. Carebourne* in der Versammlung der North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders angegeben, worüber *Industries* vom 3. Januar 1890 berichtet. Bei einem Ueberdrucke von 17 bis 18^{at} hat man schon Stahlplatten von 35^{mm} Dicke verwendet; da jedoch nach den von *Carebourne* bei den Stahlfabrikanten eingezogenen Erkundigungen eine Blechdicke über 30^{mm} nicht mehr eine hinreichende Sicherheit für die Güte des Bleches bietet, so ist es wünschenswerth, möglichst unter dieser Grenze zu bleiben. *Carebourne* schlägt nun vor, den zu verstärkenden cylindrischen Theil aus einem Doppelcylinder anzufertigen, dessen Wände einen Abstand von 100 bis 200^{mm} haben. In dem so gebildeten Mantel soll eine geringere Dampfspannung herrschen und damit gleichsam der Druck auf beide Cylinder vertheilt werden. Es sei z. B. der Hochdruck 18^{at}, der Druck im Doppelcylinder 8^{at}, so würde der wirksame Hochdruck nur 10^{at} betragen. Der Kessel würde durch dies Auskunftsmittel allerdings schwerer, jedoch nicht so sehr viel mehr, als es bei einfachen Platten der Fall sein würde. Den übrigen Theilen des Kessels kann man erfahrungsmäfsig eine hinreichende Festigkeit geben. Die Dicke der Kopfplatten ist bekanntlich weniger vom Kesseldrucke abhängig, als davon, dafs die in dieselben eingebauten Röhren ordentlich verdichtet werden können. Auch glaubt *Carebourne*, dafs in Folge des höheren

Druckes der Kessel kleiner gehalten werden kann und dementsprechend wieder leichter wird. Der Druck im Doppelcylinder könnte durch einen


Fig. 10. Fig. 11.

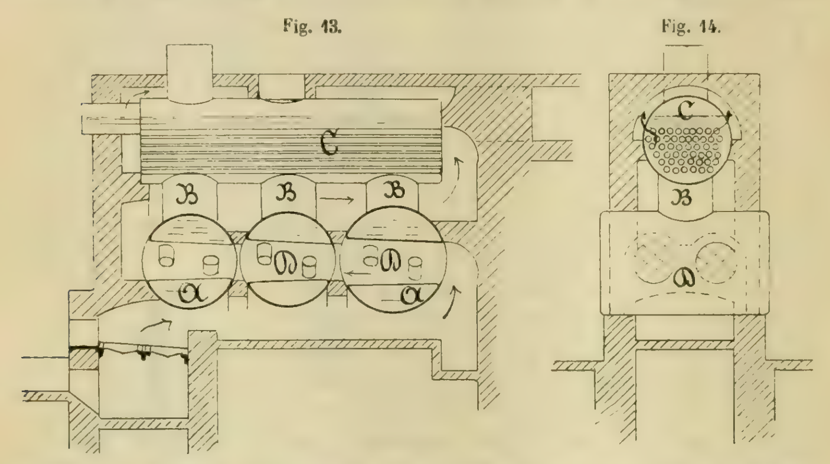
besonderen Regulator geregelt werden. Hierdurch würde das Bedenken beseitigt, was darin gefunden wurde, dafs bei einer Undichtheit des Hochdruckkessels der Doppelcylinder allmählich die Spannung des Hochdruckcylinders erhalten würde. Der *Carebourne*'sche Vorschlag scheint jedenfalls der Beachtung werth zu sein. Eine Skizze zu einem Schiffskessel nach *Carebourne*'s Plänen zeigen Fig. 10 und 11, die Anordnung des Sicherheitsventiles für den Hochdruckcylinder ist aus Fig. 12 zu ersehen. Für den äufseren Cylinder kann jedes übliche Sicherheitsventil verwendet werden.


Fig. 12.

In wie hohem Mafse die Ansprüche an die Marinekessel gesteigert sind, erhellt aus den neueren Angaben über die Gröfsenverhältnisse derselben. So hat nach *Engineering* vom 13. Juni 1890 der Kessel, welcher in gleicher Gröfse zu den Schiffen der *Great Western Railway Company*, „Lynx“, „Antelope“ und „Gazelle“, ausgeführt wird, im cylindrischen Theile $4^{m},343$ Durchmesser, $3^{m},099$ Länge, $28^{mm},4$ Wandstärke. Der Kesseldruck beträgt $4^{at},5$, ist also, da im vorliegenden Falle Dreifach-Expansionsmaschinen gewählt sind, sehr gering. Eine Verstärkung nach dem Vorschlage *Carbourne*'s wäre daher gewifs sehr willkommen.

Zobel in Bromberg sucht nach D. R. P. Nr. 49099 vom 20. Februar 1889 eine grofse feuerberührte Fläche dadurch zu erreichen, dafs er zwei, drei oder mehr querliegende Kessel *A* (Fig. 13 und 14) von be-

liebigen Durchmessern, welche durch Stutzen *B* mit einem über denselben liegenden Längs- und Röhrenkessel *C* verbunden sind, anordnet. In jedem der querliegenden Kessel *A* werden zwei oder drei möglichst grofse, theils cylindrische, theils conische Querrohre *D* eingenietet, und zwar der Art, dafs diese Rohre einen fortlaufenden Kanal für die Feuergase bilden, welcher an den Verbindungsstellen durch Mauerwerk abgedichtet ist. Der kleinere Querschnitt schliefst sich dabei an den gröfseren an, um die Gase wirksam in Wirbel zu versetzen. Die Heizfläche in den Rohren *D* kann noch durch Gallowayrohre verstärkt werden. Der Gang der Gase erfolgt in der Richtung der Pfeile. Die Feuerung liegt in Fig. 13 in besonderem Herde; es steht jedoch nichts

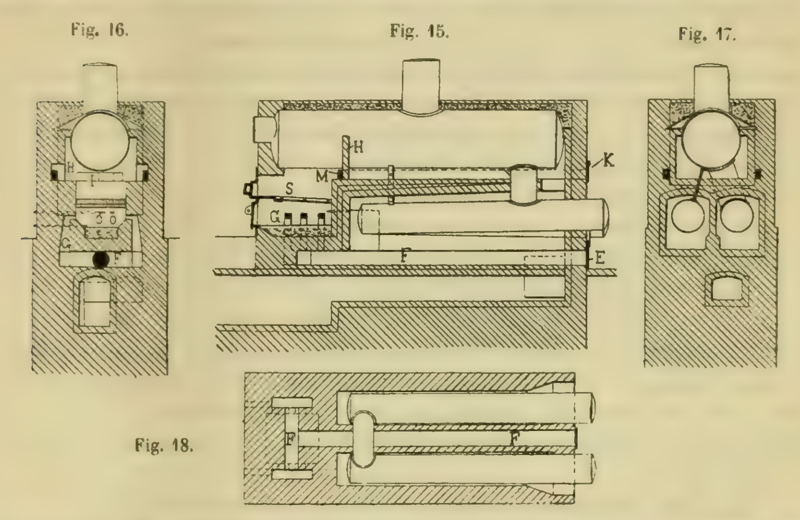


im Wege, dieselbe in eines der Rohre *D* zu verlegen. Es wird dann allerdings die Unterfläche der Querrohre *A* nicht vom Feuerzuge bestrichen, was aber in Bezug auf den dort sich ablagernden Schlamm auch seine Vorzüge hat. Die Ausnutzung der Wärme der Feuergase ist bei diesem Kessel ohne Zweifel sehr wirksam. Reparaturen an den Rohren *D* möchten aber sehr umständlich und kostspielig werden.

Wagner und Co. in Cöthen trennen nach D. R. P. Nr. 48914 vom 28. Februar 1889 den Oberkessel vom Unterkessel, so dafs dieselben vollständig getrennte Wasserräume haben, und vermitteln den Zusammenhang derselben durch ein Verbindungsrohr, welches in der Nähe des mittleren Wasserstandes des Unterkessels ein- und im Dampfraume des Oberkessels ausmündet, zum Zweck indirekter Speisung des Oberkessels mit dem Wasser des Unterkessels, je nach dem Wasserstande im Innern der beiden Kesselräume. Als wesentliche Vorzüge sollen zu erachten sein, dafs das Verbindungsrohr ganz im Innern der Kesselconstruction liegt, und dafs der Durchtritt des Wassers oder Dampfes zum Oberkessel in gerader Linie erfolge. Am unteren Ende des Rohres ist ein Schutzrohr eingelegt, um das Aufsteigen schwimmender Körper zu ver-

hindern. Wir müssen gestehen, dafs wir für die Vortheile der Construction kein Verständnifs haben.

Dampfkessel mit Koksfeuerung (Fig. 15 bis 18) für die städtische Gasanstalt in Mannheim. Nach den Mittheilungen von *Beyer* im *Journal für Gasbeleuchtung* wird die frische Verbrennungsluft dem in üblicher Weise eingemauerten Roste durch einen unterhalb der beiden Sieder geführten, 300^{mm} weiten Kanal *F* zugeleitet, welcher an seinem hinteren Ende durch einen Schieber *E* verschliefsbar ist und sich vorn in sechs kleinere, unter dem Roste *S* mündende Kanäle theilt. Unmittelbar hinter der


Fig. 16. Fig. 15. Fig. 17. Fig. 18.

gemauerten Feuerbrücke ist eine Fangwand *H* eingeschaltet, vor der die beiden Luftöffnungen *M* angeordnet sind, welche mit den im Mauerwerke entlang geführten Kaltluftkanälen verbunden sind. Die letzteren wurden an der Rückwand des Kessels durch Schieber *K* verschliefsbar gemacht. Die Wand *H* ist mit verschiedenen aus Fig. 16 ersichtlichen Oeffnungen *J* versehen, durch welche die abziehenden Heizgase, vermischt mit der durch die Oeffnungen *M* zuströmenden, auf 300^0 C. erhitzten Luft hindurchstreichen. Durch drei Röhrchen *O* (Fig. 15 und 16) kann Dampf in den Aschenfall eingeblasen werden, um das Verbrennen der Roststäbe und das Festsetzen von Asche in den Kanalöffnungen *G* zu verhindern. Aufserdem ist man mittels zweier in der Vorderwand des Kessels vorgesehener Schaulöcher *N* im stande, jederzeit den Verbrennungsprozefs controliren zu können. Feuerthüren und Aschenfallthüren sind natürlich hermetisch verschliefsbar.

Die Heizfläche des Versuchskessels betrug 27^{qm} bei einer Rostfläche von 1^{qm}. Der Wasserinhalt ist 7000^{l}, die mittlere Dampfspannung 5^{at}. Bei Verwendung von Koks Nr. 2 und 3 betrug die Verdampfung in 24 Stunden 7644^{l}, bei $826^{k},4$ Koksverbrauch. Mithin betrug die mittlere

stündliche Verdampfung für das Quadratmeter 11^l,79 Wasser und wurde 9^l,65 Wasser von einem Kilo Koks verdampft.

Kesselheizung durch Koksofengase. Die Zeche „Ver. Bonifacius“ (Revier Essen) verwendet die abziehenden Gase von 60 neuerbauten Koksöfen (System *Coppée*) zur Feuerung von zwölf Doppelflammrohrkesseln, von denen beständig neun in Betrieb stehen. Die Ueberführung der Heizgase aus dem gemeinsamen Gaskanale in die Flammrohre erfolgt hierbei nicht durch die sonst üblichen gemauerten Kanäle, sondern durch lose vorgesetzte, mit feuerfesten Steinen ausgefüllte Blechhauben (Krümmer). Dieselben werden auf den vor den Kesseln liegenden Gaskanal aufgesetzt, schliefsen genau an je ein Flammrohr an und werden mit ein wenig Lehm gedichtet. Ein grofser Vorzug liegt bei dieser Einrichtung darin, dafs sich die Hauben mittels eines fahrbaren Krahnes in kürzester Zeit (etwa $^1/_2$ Stunde) durch zwei Arbeiter abheben lassen, so dafs man bei etwaigen Betriebsstörungen sofort die Feuerroste einbauen kann und den Platz vor den Kesseln frei hat.

Nach sorgfältigen Messungen verdampften die neun Kessel mit zusammen 800^{qm} Heizfläche in 24 Stunden 200529^l Wasser, oder in 1 Stunde und auf 1^{qm} Heizfläche 10^l,4. Nimmt man an, dafs durch 1^k minderwerthige Kohle, wie sie im Kesselhause verbrannt wird, 6^l verdampft werden, so entspricht die Verdampfung durch die Gase einem Kohlenverbrauche von 20000 Centner im Monate, welche somit gegen früher gespart werden. Aufserdem sind zur Wartung der Kessel jetzt nur 4 Mann erforderlich, während bei der Kohlenheizung sonst 11 Mann nöthig waren.

Für eine Anordnung von Wasserröhren in Flammrohrkesseln wurde *G. Kingsley* in Leawenworth, Kansas, Nordamerika, das D. R. P. Nr. 46831 vom 2. Oktober 1888 ertheilt. Der Kessel besteht aus einem Aufsenkessel mit flachen Seitenwänden und oben und unten halbkreisförmiger Abrundung. Ein der Länge nach durchgehendes, entsprechend geformtes Flammrohr, jedoch mit flachem Obertheile (nach Art der Feuerbüchsen bei Locomotiven) ist an der seitlichen, geraden Fläche mit Wasserröhren versehen, welche wie die *Field*-Röhren an dem einen Ende geschlossen sind und die nach innen etwas schräg ansteigen. Diese sollen vor solchen Rohren, welche von der Feuerbüchsendecke ausgehen, den Vortheil der gröfseren Heizfläche bieten und aufserdem beim Abblasen des Kessels sich vollständig entleeren. Wie der Wasserzutritt beim Betriebe erfolgt, hat der Patentinhaber nicht verrathen. Unseres Erachtens ist diese Anordnung sehr bedenklich, selbst abgesehen von der durch Einsetzen der Röhren bewirkten grofsen Verschwächung der dem äufseren Drucke ausgesetzten Seitenwände. (Fortsetzung folgt.)

Verminderung der Anzahl der Leitungen bei Eisenbahn-Signalanlagen.

Mit Abbildungen.

In *D. p. J.* 1890 **275** * 589 ist eine Anzahl von Telegraphen- und Signaleinrichtungen der *französischen Ostbahn* besprochen worden. Wir reihen an jene hier noch eine eigenthümliche Anordnung und Benutzung der Leitungen bei Signalanlagen an, welche in der *Oesterreichischen Eisenbahn-Zeitung*, 1890 * S. 234, ebenfalls nach der von Oberinspektor *G. Dumont* beschriebenen Schrift beschrieben worden ist.

Innerhalb der Bahnhöfe müssen oft elektrische Signaleinrichtungen hergestellt werden, welche einen Verkehr einzelner Punkte mit einander ermöglichen, namentlich das Ertheilen von Befehlen an die oft entfernten Weichenstellpunkte. Die Ostbahn hatte in Paris 1889 Apparate ausgestellt, welche den Verkehr zwischen zwei Weichenstellbuden von *Saxby und Farmer* ermöglichen. Diese Apparate bestehen aus *Empfängern* und *Gebern*; die ersteren sind den in Gasthöfen u. s. w. benutzten Fallscheibenkästen verwandt, die letzteren enthalten einfach blofs Druckknöpfe mit Contactfedern. Das Eigenthümliche aber ist, dafs die Ostbahn bei derartigen Einrichtungen nicht *ebenso viele Leitungen* spannt, als Signal- oder Fallscheiben zu bewegen sind, sondern dafs für n^2 Signalscheiben schon $2n$ Leitungen[1] ausreichen.

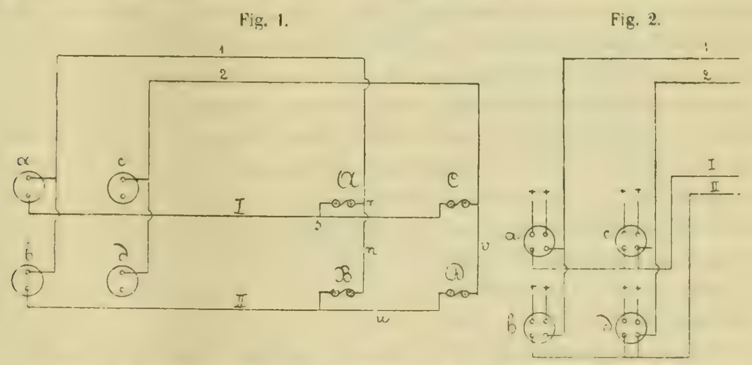


Fig. 1. Fig. 2.

Man hat dazu die in Fig. 1 für $n = 2$ skizzirte Anordnung gewählt. *a*, *b*, *c* und *d* sind vier Druckknöpfe, in denen der Strom einer Batterie

[1] Allgemeiner sind bei einer derartigen Lösung der Aufgabe $m + n$ Leitungen für $m \times n$ Signalscheiben erforderlich. — Auch anderwärts hat man in der Telegraphie von solchen *Gruppirungen* Vortheil zu ziehen verstanden. So gruppirt z. B. *Munier* bei seinem demnächst zu besprechenden neuen Vielfach-Typendrucker in eigenartiger Weise die Contactstellen in dem Stromschliefser für den druckenden Lokalstrom und *Milo Gifford Kellogg* in Chicago bei Vielfach-Umschaltern für Telephonämter die Leitungen und die Schränke nach seinen an das Amerikanische Patent Nr. 424310 vom 8. December 1887 und Nr. 393509 vom 27. November 1888 sich anschliefsenden neueren Patenten.

geschlossen und in die beiden an jeden Druckknopf herangeführten, einen Stromkreis bildenden beiden Leitungen *1* und *I*, *1* und *II*, *2* und *I*, *2* und *II* entsendet werden kann. Wird z. B. der Knopf ***a*** gedrückt, so bilden die beiden Leitungen *1* und *I* den Stromkreis; zwischen *r* und *s* findet aber eine Stromverzweigung statt: ein Zweig geht durch den Elektromagnet *A*, der zweite über *n*, *u*, *v* durch die drei Elektromagnete *B*, *D* und *C*. Da aber der Widerstand im letzteren Stromwege dreimal so grofs ist als in dem ersteren, so gehen durch *A* drei Viertel des Stromes, durch *B*, *D* und *C* nur ein Viertel[2]; wenn man daher eine passende Stromstärke wählt, so wird man es erreichen können, dafs der Elektromagnet *A* allein anspricht.

Bei den von der Ostbahn angestellten Versuchen wurde dies ganz leicht erreicht; man befürchtete jedoch, es möchten die Batterien nicht immer auf der rechten Stärke erhalten bleiben, und hat daher der in Fig. 2 ebenfalls für $n = 2$ skizzirten Anordnung den Vorzug gegeben. ***a***, *b*, *c* und *d* sind wieder vier Druckknöpfe, doch schliefsen dieselben stets zwei Batterien und senden dann einen Strom (von stets der nämlichen Richtung) in zwei verschiedene Leitungen, welche am anderen Ende an Erde liegen bezieh. an Erde gelegt werden; natürlich liegen auch die beiden Batterien mit dem einen Pole an Erde. Am Empfangsorte treten noch ***n*** Elektromagnete hinzu; jeder derselben bietet durch seine Rollen hindurch einen beständig geschlossenen Stromweg aus *einer* der *n* Leitungen der ersten Gruppe (*1*, *2* ....) zur Erde; wird der Anker eines dieser Elektromagnete angezogen, so schliefst er *jede* der *n* Leitungen der zweiten Gruppe (*I*, *II* ....) durch einen besonderen der *n zu ihm gehörigen* Elektromagnete. Hiernach sind in Fig. 2 ($n = 2$) etwa die beiden Drähte *1* und *2* durch zwei Elektromagnete *X* und *Y* an Erde gelegt; wird der Anker von *X* angezogen, so legt er die Leitung *I* durch den Elektromagnet *A*, die Leitung *II* aber durch den Elektromagnet *B* an Erde; wenn dagegen *Y* seinen Anker anzieht, so wird aus der Leitung *I* durch den Elektromagnet *C* und zugleich aus der Leitung *II* durch den Elektromagnet *D* ein Stromweg zur Erde hergestellt.

Wenn nun wiederum der Knopf ***a*** gedrückt wird, so sendet die eine Batterie einen Strom in *1* durch *X*; daher zieht *X* seinen Anker an und ermöglicht dadurch, dafs die zweite Batterie einen Strom in *I* durch *A* senden kann; zugleich ist zwar auch die Leitung *II* durch den Elektromagnet *B* geschlossen worden, *B* kann aber nicht ansprechen, weil dazu nur entweder der Knopf *b* oder *d* den Strom würde liefern können, da dem Elektromagnete *B* (und ebenso auch *D*) ein Strom ja nur in der Leitung *II* zugeführt werden kann.

Jede Signalscheibe ist nun an einem Magnetstabe angebracht, der

[2] Sobald $n > 2$ ist, wird die Stromverzweigung wesentlich verwickelter.

zwischen den beiden Rollen seines Elektromagnetes schwingen kann und, je nach der Stromrichtung, bald von der einen Rolle angezogen ist, bald von der anderen. Deshalb mufsten am gebenden Orte für jede Signalscheibe nicht blofs ein Druckknopf (z. B. a), sondern deren zwei (z. B. a und a_1) aufgestellt werden; beide sind ganz so wie in Fig. 2 mit den Leitungen verbunden, und beide schliefsen auch die in die Leitungen *1* und *2* arbeitenden Batterien in gleicher Weise; in die Leitungen *I* und *II* (lignes des voyants, Leitungen der Signalscheiben) dagegen entsendet immer der eine Druckknopf (z. B. a) einen positiven Strom und der andere zu derselben Signalscheibe gehörende Druckknopf (z. B. a_1) einen negativen Strom. Wenn also der erste Druckknopf a benutzt wird, um die betreffende erste Signalscheibe sichtbar zu machen, so wird eben diese Scheibe durch einen Druck auf den zweiten Knopf a_1 wieder zum Verschwinden gebracht.

Ist $n = 2$, so ist $2n = n^2$, und deshalb tritt bei $n = 2$ eine Ersparung von Leitungen nicht ein. Bei der auf der Ausstellung vorhandenen Anlage dagegen war $n = 6$, und bei ihr konnten mit $2n = 12$ Leitungen nicht weniger als $n^2 = 36$ Scheiben bewegt werden; eine dreizehnte Leitung ersetzte hier übrigens die Erdleitung, diente als Rückleitung.

Bei der Anlage auf dem Pariser Bahnhofe ist jeder Signalscheibenkasten mit einer Klingel ausgerüstet, welche läutet, wenn eine Scheibe erscheint oder verschwindet. Jeder Geber hat einen weifsen und einen schwarzen Knopf; erstere machen die Scheiben sichtbar, letztere lassen sie verschwinden. Wird ein weifser Knopf gedrückt, so erscheint hinter dem zu diesem Knopfpaare gehörigen Fenster ein rothes Signal; wird ein schwarzer gedrückt, so verschwindet das rothe Signal und es zeigt sich ein weifses; dies vollzieht sich rein mechanisch und hält dem Beamten beständig die von ihm gegebenen Signale und Befehle vor Augen. In jedem der sechs Elektromagnete trägt der Anker sieben kupferne Stäbe, welche, wenn der Anker angezogen wird, sieben Federn auf sieben Klemmen legen; sechs von diesen Klemmen führen noch den Elektromagneten der Scheiben in einem Kasten und setzen dieselben in Verbindung mit den sechs Leitungen *I*, *II*, . . . *VI*; die siebente dient zum Schliefsen eines Lokalstromes durch die bereits erwähnte Klingel.

Neuerungen in der Gasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 274 * S. 541.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Ueber bessere Verwerthung von Ammoniak und Gaswasser, von H. Bunte.

Verfasser berichtet vorläufig als Referent einer Commission des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern über Versuche,

welche genannter Verein anstellen liefs behufs Hebung der Verwendung von Ammoniumsulfat zu Düngezwecken. Dieselben umfassen Düngeversuche mit diesem Salz im Vergleich zu der zweiten grofsen Stickstoffquelle, dem Chilisalpeter. Die Versuche wurden angestellt von Prof. *Märker* in Halle, sowie von Prof. *Wagner* in Darmstadt; sie unterscheiden sich wesentlich, indem ersterer alle Proben als Feldversuche, je $^1/_4$ ha, anstellte, letzterer als Topfversuche, also in kleinem Mafsstabe. Bei Düngungsversuchen mit Ammoniumsulfat war beobachtet worden, dafs dasselbe in manchen Fällen keine entscheidende Wirkung hervorrief, wenn der Boden keinen oder nur geringen Gehalt an Kalk besafs; es wurde deshalb die Einwirkung des kohlensauren Kalks mit in die Versuche aufgenommen.

Der kohlensaure Kalk wurde in Mengen von 10 Centner auf den Morgen gepulvert leicht untergepflügt. Auf je 2 Abtheilungen wurden folgende Proben angestellt: 1) ohne schwefelsaures Ammoniak und kohlensauren Kalk; 2) mit 10 Centner des letzteren auf den Morgen; 3) schwächere Düngung von Ammoniaksalz ohne Kalk und 4) mit Kalk; 5) stärkere Düngung mit Kalk. Für Gerste wurden zur schwächeren Düngung 50 Pfund Ammoniumsulfat, zur stärkeren 75 Pfund gegeben; für Rüben, Hafer und Kartoffeln 75 bezieh. 125 Pfund. Die Resultate sind kurz folgende: Mit Ausnahme eines Versuchs mit Sommerweizen brachte die Ammoniakdüngung überall eine erhebliche Steigerung des Ertrags; die mit stärkeren Ammoniakmengen ausgeführten Versuche lieferten gröfsere Erträge als die mit schwächeren Düngungen ausgeführten. Eine Beigabe von kohlensaurem Kalk erhöhte den Ertrag sowohl der gedüngten als der ungedüngten Abtheilungen mit Ausnahme der Zuckerrüben; die Kalkammoniakdüngung überragte aber die Wirkung der reinen Kalkdüngung mehrfach; es ist zu hoffen, dafs bei günstigeren Witterungsverhältnissen die günstige Wirkung des Kalks eine allgemeinere sein wird.

Weitere Versuche betrafen die Feststellung der *Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks gegenüber dem Chilisalpeter.* Die Ergebnisse derselben sind folgende: Die schwächere Salpeterstickstoffdüngung gab sehr bedeutend niedrigere Ertragserhöhungen als die stärkere. Die schwächere Ammoniakdüngung hatte bei allen Feldfrüchten fast genau dieselben Erträge hervorgebracht als gleiche Stickstoffmengen in Form von Chilisalpeter. Ein Gemisch von Chilisalpeter und Ammoniaksalz brachte dieselben Ertragserhöhungen sowohl wie die alleinige Ammoniak-, wie auch die alleinige Salpeterdüngung. Bei den Körnerfrüchten zeigte die verstärkte Stickstoffdüngung dieselbe Wirkung, gleichgültig ob sie in Form von Chilisalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak gegeben wurde. Dagegen war die stärkere Ammoniakdüngung bei den Wurzelfrüchten der entsprechenden Salpeterdüngung unterlegen.

Prof. *Märker*'s Feldversuche finden volle Bestätigung in den von Prof. *Wagner* angestellten *Topfversuchen*; in den Töpfen befinden sich

die vollständig gleichen Erdmischungen mit genau gewogenen Mengen der Substanzen, deren Düngewirkung festgestellt werden soll. Alle Töpfe erhalten die gleiche Menge Samen und werden auf Wagen aufgestellt, um sie im Freien oder im Glashaus, je nach Witterung, bequem aufstellen zu können. Die gedüngten Pflanzen zeigten ein ganz auffallendes Wachsthum gegen die nicht gedüngten; auch der Zusatz von kohlensaurem Kalk und Mergel wurde in Betracht gezogen. Die Versuchszahlen sind noch nicht fertig abgeschlossen, doch zeigen dieselben deutlich, dafs es „praktisch vorkommende und praktisch herstellbare Verhältnisse gibt, unter welchen 1^{k} Ammoniakstickstoff genau den gleichen Mehrertrag liefert als 1^{k} Salpeterstickstoff."

Aus den Versuchen geht ferner hervor, dafs die Mehrwirkung, welche eine gleiche Menge Salpeterstickstoff gegen Ammoniakstickstoff in vielen Fällen der Praxis gezeigt hat, wesentlich auf die folgenden Momente zurückzuführen ist: a) das schwefelsaure Ammoniak gelangt nur dann zu ungehinderter Wirkung, wenn genügend kohlensaurer Kalk im Boden vorhanden ist; b) das Natron des Chilisalpeters übt unter Umständen eine sehr vortheilhafte, theils direkte, theils indirekte Wirkung auf die Pflanzenentwickelung aus. (*Journal für Gasbeleuchtung* 1889 32 1115.)

Ueber die photometrischen Arbeiten der physikalisch-technischen Reichsanstalt, von *O. Lummer*.[1]

Verfasser war mit *E. Brodhun* zusammen beauftragt worden, vergleichende Versuche der *Hefner Alteneck*'schen Amylacetatlampe gegen Normalkerzen anzustellen; es zeigte sich, dafs die in der Praxis gebräuchlichen Photometer den Anforderungen wissenschaftlicher Versuche nicht genügten, ebenso die Vergleichslichtquellen. Die Leuchtkraft der *Hefner*-Lampe ändert sich um 2,7 Proc. bei Aenderung der Höhe um 1^{mm}; es ist ein genaueres Einstellen als auf 0^{mm},5 nicht möglich, deshalb wurde die Höhe der Flamme vergröfsert und durch Abblendung des oberen Theils der Flamme ein unteres Stück herausgeschnitten, welches genau einer Kerze, d. h. einer *Hefner*-Lampe, entspricht. Dies Mafs läfst sich genau herstellen und es kann die Höhe der Flamme um ein bestimmtes Mafs schwanken, ohne dafs die Helligkeit des Ausschnittes sich ändert. Was das Photometer betrifft, so dient allgemein das *Bunsen*'sche Fettfleckphotometer, und zwar entweder als Gleichheitsphotometer, so dafs die Fettflecke beiderseits verschwinden, oder als Contrastphotometer, bei welchem die Einstellung nach dem gleichstarken Hervortreten der Felder auf hellerem oder dunklerem Grunde geschieht.

Ein Photometer soll die Empfindlichkeit der Augen voll ausnutzen, d. h. es soll direkt den Unterschied zweier Lichtquellen von wenigstens

[1] Vortrag, gehalten auf der Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. 1889.

1,5 Proc. wahrnehmen lassen. Damit das Auge in volle Thätigkeit treten kann, sollen folgende Bedingungen erfüllt sein: Jedes der Felder darf nur von einer Lichtquelle Licht erhalten; die Grenze, in der die beiden Felder zusammenstofsen, mufs möglichst scharf sein und im Moment der Gleichheit vollständig verschwinden.

Die erste Bedingung ist vom *Bunsen*'schen Photometer nicht erfüllt, da sowohl der gefettete wie der ungefettete Theil des Schirms lichtdurchlässig sind; die beiden andern sind genügend erfüllt, aber nicht am *Weber*'schen Photometer, da bei diesem im Moment der Einstellung ein schwarzer Zwischenraum die Felder trennt.

Schwierigkeiten macht auch die Herstellung der Papierschirme, indem dieselben auf beiden Seiten absolut gleich sein sollen, so dafs ein Umkehren des Schirms die Messung nicht ändert. Hat man wirklich gleiche Schirme, so dafs dieser bei beiderseits gleichen Lichtquellen in der Mitte steht, so kommt es auf den Winkel an, unter dem man auf den Schirm blickt, damit der Fettfleck sich dunkel, hell oder gar nicht vom Papier abhebt. Es läfst sich erreichen, dafs diese drei Stellungen in eine zusammenrücken. Eine Beschreibung des *Lummer-Brodhun*'schen Photometers findet sich in *D. p. J.* 1889 **272** * 178.

Methode zur Bestimmung der Ferrocyanverbindungen in den Nebenproducten der Gasfabrikation, von R. Gasch.

Verfasser bildete eine von *Zulkowski*[2] angegebene Methode zur Untersuchung alter Reinigungsmasse auf Berliner Blau weiter aus; dieselbe besteht darin, dafs die durch Zersetzung der Masse mit Alkali erhaltene Ferrocyanlösung ohne Entfernung der verunreinigenden Körper in eine saure und heifse Lösung von Kaliumzinksulfat von bekanntem Zinkgehalt so lange eingelassen wird, bis mit Eisenchlorid durch Tüpfeln auf Filtrirpapier ein Ueberschufs von Ferrocyan nachgewiesen wird. Die Aenderungen des Verfassers bestehen in Einführung eines anderen Indicators, in der Bereitung einer anderen Zinklösung von geringerer Concentration und empirischer statt theoretischer Titerbestimmung. Als Indicator wird eine Lösung von essigsaurem Uranoxyd 1 : 100 angewandt; man tupft einen Tropfen der auf einen kleinen Ueberschufs von Ferrocyan zu prüfenden Flüssigkeit auf weifses Porzellan. Bei Zusatz eines Tropfens Uranlösung entsteht, wenn Ferrocyan überschüssig, eine braune Färbung. Abfiltriren ist nicht erforderlich, da der Niederschlag von Ferrocyanzinknatrium oder Kalium sich mit Uranlösung nicht zersetzt. Die Zinklösung ist so gestellt, dafs 1^{cc} 0,02 bis 0^{g},03 gelbem Blutlaugensalz entspricht; man löst 20^{g},62 reinen Zinkvitriol zu 1^{l} oder die entsprechende Menge Kaliumzinksulfat, wobei mit Schwefelsäure etwas angesäuert wird. Als Prüfungsflüssigkeit dient eine Lösung von reinem, bei 30 bis

---

[2] *D. p. J.* 1883 **249** 168.

40° C. getrocknetem Blutlaugensalz, 20g im Liter, so dafs also 1cc 0g,02 Salz enthält. Beide Lösungen sind etwa gleichwerthig, wobei 10 Aequivalente Zink durch 7 Aequivalente Blutlaugensalz gefällt werden. 10cc Zinklösung werden aus der Bürette mit Blutlaugensalzlösung titrirt, bis die oben angegebene Reaction mit dem Indicator eintritt.

Die Anwendung des Verfahrens auf alte Gasreinigungsmasse geschieht in der Weise, dafs 20g der nach den Angaben von ***Knublauch***[3] getrockneten und gesiebten Masse in einer angewärmten Porzellanschale mit einem gemessenen Volumen warmer 15 bis 20proc. Natronlauge verrieben wird unter allmählichem Zusatz von warmem, gemessenem Wasser. Die Temperatur darf nicht über 50° C. gehen. Man spült mit gemessenem Wasser in einem 200cc-Kolben und füllt auf, mischt und filtrirt in die Bürette, aus der titrirt wird. 10cc Zinklösung werden genügend angesäuert und bei 70 bis 80° C. mit der Ferrocyanlauge titrirt, bis die Uranlösung Reaction ergibt. Da Natronlauge und Wasser vor dem Zusatz gemessen wurden, so ist das Volumen der ganzen Lösung bekannt. Aus dem gebrauchten Volumen Ferrocyanlauge wird auf das ganze Volumen und mit dem Titer auf den Ferrocyangehalt der Masse gerechnet. Die schliefsliche Angabe geschieht in Procenten krystallisirtem gelbem Blutlaugensalz. Nach der Titration hat man sich stets zu überzeugen, dafs die Lösung noch sauer ist.

Auch der Cyangehalt von Ammoniakwasser läfst sich nach dieser Methode bestimmen, indem dasselbe mit etwas Eisenvitriol und Natron in Ferrocyan übergeführt wird; nach dem Filtriren titrirt man mit der Flüssigkeit je nach ihrem Ferrocyangehalt, der am besten erst qualitativ geprüft wird, 2 oder 5cc Zinklösung. (***Journal für Gasbeleuchtung*** 1889 32 966.)

Controlapparat für Gasreinigung von *Ledig.*

Die Controle über die Entfernung des Schwefelwasserstoffs aus dem Gase geschieht bisher in Gasfabriken durch Probiren mit Bleipapier an einem Hahn oder durch Ueberleiten des Gases über einen mit Bleizuckerlösung getränkten feuchten Papierstreifen in einem Rohr oder einer Glocke. Verfasser construirte nun einen Gasprüfer, welcher angibt, ob jederzeit reines Gas in die Behälter geliefert wurde, zu welcher Zeit eventuell unreines Gas producirt wurde, wie lange Zeit unreines Gas in die Behälter ging. Ferner gestattet die Stärke der Schwärzung des Bleipapiers eine Beurtheilung, wie stark die Verunreinigung war. Der Apparat führt einen mit Bleilösung getränkten Papierstreifen mit constanter Geschwindigkeit durch eine von constantem Gasstrom durchflossene Glocke. Als Verschlufs dient Quecksilber, als Triebwerk für die gleichmäfsige Bewegung des Streifens das Zählwerk eines kleinen trockenen Gaszählers. Der Streifen ist mit Centimetertheilung versehen

---

[3] *D. p. J.* 1889 **273** 563.

und seine Geschwindigkeit so geregelt, dafs er bei einem stündlichen Gasdurchgang von 50[l] um 1[cm] vorrückt: dieses Quantum wird mittels eines *Behl*'schen Consumregulators gleichmäfsig erhalten. Ständig sind 2[cm] Streifen dem Gase ausgesetzt, so dafs jeder Theil desselben 2 Stunden dem Gase ausgesetzt ist. Wird täglich einmal der Stand des Gasmessers und der Stand des Papierstreifens notirt, so ist man im Stande anzugeben, zu welcher Zeit und wie lange eventuell unreines Gas in die Behälter ging. Eingeschaltet wird der Apparat zwischen Reinigung und dem Stationsgasmesser. Der Gasprüfer ist in Form eines kleinen Kästchens mit Glocke auf dem Gasmesser angebracht; durch ein Brennerröhrchen auf der Glocke läfst man das Gas ausbrennen. (*Journal für Gasbeleuchtung* 1889 32 925.)

Apparat zur Caustisirung von Ammoniakwässern (D. R. P. Nr. 49500) von *Solvay und Co.*

Vor der eigentlichen Destillation der Ammoniakwässer mufs Kohlensäure und Schwefelwasserstoff aus denselben entfernt werden. Hierzu dient (Fig. 1 Taf. 15). Die Säule *S*, zusammengesetzt aus einer Anzahl über einander liegender Abtheilungen $b\, b_1\, b_2\, b_3\, b_4$. Jede dieser Abtheilungen enthält eine Schlange $c\, c_1\, c_2\, c_3\, c_4$. Die Schlange jeder Abtheilung ist mit denen der benachbarten Abtheilungen durch aufsen liegende Muffen $w\, w_1\, w_2\, w_3$ in freier Verbindung. Jede Abtheilung steht mit der nächsten oberen durch einen Stutzen $d_1\, d_2\, d_3\, d_4$, der von einer Haube $e_1\, e_2\, e_3\, e_4$ überdeckt ist, sowie mit der nächst unteren Abtheilung durch ein Ueberlaufrohr $f_4\, f_3\, f_2\, f_1$ in Verbindung. Die im eigentlichen Destillationsapparat *A* entwickelten flüchtigen Producte strömen durch das Rohr *t* ab, welches sie in die Schlange *c* der untersten Abtheilung *b* leitet; sie durchströmen *c* in deren ganzer Ausdehnung, treten dann durch *w* in die Schlange c_1, aus dieser durch w_1 in c_2 u. s. w. bis sie aus der obersten Schlange durch w_4 und *l* in den Condensator *C* gelangen, aus welchem sie als concentrirte Flüssigkeit durch das Rohr *s* nach dem Behälter *X* abfliefsen. Der Condensator ist ebenfalls aus einer Anzahl über einander liegender Abtheilungen *g* zusammengesetzt, deren jede mit der nächst unteren durch ein Ueberfallrohr verbunden ist und welche sämmtlich von einer Schlange *i* durchzogen sind.

Von jeder Verbindung $w\, w_1\, w_2\, w_3$ kann man ein Rohr *z* abgehen lassen, um die in den Schlangen gebildete Flüssigkeit nach einem Sammler *u* zu leiten, aus welchem sie z. B. durch *v* zugleich mit den zu destillirenden geschiedenen Ammoniakwässern, in den Destillationsapparat zurücktreten.

Das untere Ende der Schlange *i* steht durch das Fallrohr *n* mit dem die Ammoniakwässer enthaltenden Behälter *H* in Verbindung. Letztere sinken nun durch *n* in die Schlange *i* und steigen in dieser nach oben, wobei sie sich unter Verdichtung der durch *l* einströmenden Dämpfe

bezieh. Gase erwärmen. Die so auf geeignete Temperatur, etwa 40° vorgewärmten Ammoniakwässer treten oben aus der Schlange *i* durch das Steigrohr *o* in das Waschgefäfs *W* über, wo sie die aus der obersten Abtheilung b_4 des Scheideapparates durch *m* entweichenden Dämpfe bezieh. Gase waschen, und daraus alles Ammoniak, welches diese etwa noch enthalten, aufnehmen, während sie deren ganzen Gehalt an Kohlensäure und Schwefelwasserstoff frei durch m_1 entweichen lassen. Aus dem Waschgefäfs *k* sinken die Ammoniakwässer durch das Fallrohr *p* in die oberste Abtheilung b_4 des Scheideapparates, erwärmen sich hier an der Schlange e_4, fliefsen durch das Ueberlaufrohr f_4 in die Abtheilung b_3, erlangen hier durch die Berührung mit der Schlange c_3 einen noch höhern Wärmegrad, fallen dann durch f_3 nach b_2 und darauf durch f_2 nach b_1 und endlich durch f_1 nach *b*, welches sie durch den Ueberlauf *f* verlassen, um durch die Leitung *r* bei *v* in den eigentlichen Destillationsapparat *A* überzutreten. Während ihres Durchganges durch die Abtheilungen b_4 b_3 b_2 b_1 und *b* werden die Ammoniakwässer nach und nach auf eine immer höhere Temperatur gebracht. Die Entbindung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff beginnt bereits in den obersten Abtheilungen b_4 b_3 und setzt sich in den unteren Abtheilungen b_2 b_1 fort. In *b* und b_1 ist die Temperatur so hoch, dafs sich zugleich mit den genannten Gasen auch Ammoniak entwickelt; da dieses aber in den nach oben folgenden Abtheilungen durch Flüssigkeitssäulen streichen mufs, deren Temperatur immer mehr abnimmt, so unterliegt es hier der Wiederverdichtung, bezieh. Wiederauflösung, während Kohlensäure und Schwefelwasserstoff sich nicht lösen, sondern als Gase im Apparat nach oben steigen.

Die in der untersten Abtheilung *b* entbundenen Gase entweichen durch d_1 nach b_1, wobei sie sich unter der Haube e_1 her durch die in b_1 enthaltene Flüssigkeit hindurchdrängen müssen und hierdurch die Entbindung von Gasen aus dieser befördern, welche sie durch d_2 mit nach b_2 reifsen, wo die Haube e_2 den Gasstrom wiederum eine Flüssigkeitssäule zu durchstreichen zwingt. Hierbei gibt der Gasstrom einen Theil seines Ammoniakgehaltes wieder ab, nimmt dagegen neue Mengen von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff auf. Dieselben Vorgänge wiederholen sich in den Abtheilungen b_3 und b_4, so dafs die schliefslich durch *m* abziehenden Gase nur noch Kohlensäure und Schwefelwasserstoff nebst einer geringen Menge Ammoniak enthalten, die im Wascher *W* wieder gelöst wird. Die aus letzterem durch m_1 entweichenden Gase kann man gewünschten Falles noch einen zweiten, mit Säure gefüllten Waschapparat durchstreichen lassen.

Die in *X* sich aufsammelnden Ammoniakwässer können, je nach dem Gange des Apparates, jeden gewollten Ammoniakgehalt erreichen: man kann nach Belieben eine caustische Flüssigkeit mit einer Dichte von nahezu 1° oder selbst von noch geringerer Dichte bis zu 0° B., z. B.

mit 20 bis 30 Proc. Ammoniak, oder eine nur zum Theil caustische Flüssigkeit von noch gröfserer Concentration herstellen.

Die einzelnen Abtheilungen *b* werden zweckmäfsig aus Eisen gegossen und die Schlangen *c* aus Blei bezieh. sonst geeignetem Metall hergestellt.

Apparat zur Herstellung von carburirter Luft für Beleuchtung, Heizung, sowie zu Motorenbetrieb von ***M. C. Jaunez.***

Die bisherigen Carburirapparate bestehen aus einem Gefäfs, welches die zu verdampfende Substanz wie Benzin, Gasolin oder andere flüchtige Kohlenwasserstoffe enthält, und einem Gebläse oder einer Glocke, welche durch mechanischen Antrieb Luft zuführen. *Jaunez* construirte einen Apparat (Fig. 2 Taf. 15), bei welchem er allen mechanischen Antrieb vermied; dabei wird Wärme angewendet, was den Vortheil hat, dafs alles Gasolin ohne Rückstand nutzbar gemacht wird. Aufserdem ist die warme Mischung gleichmäfsiger als die kalte, die Leuchtkraft und Heizkraft des Gases bleibt immer die gleiche, weil Temperaturschwankungen nicht vorkommen.

Das Gas kühlt sich im Behälter ab, wobei einiges Oel condensirt wird; dasselbe läuft in den Oelbehälter zurück. In den Gasleitungen dagegen scheidet sich nichts mehr aus. Da die ganze Carburirung im geschlossenen Gefäfs stattfindet, ohne Hinzutreten äufserer Luft, so ist jede Gefahr ausgeschlossen. Der ganze Apparat ist leicht aufzustellen und von niederem Preis; der Kubikmeter Gas kommt auf etwa 20 Pf. zu stehen. Die Leuchtkraft des Gases ist 40 Proc. höher als von Kohlengas. Verwendet wird Gasolin oder Petroleumnaphta von 0,650 spec. Gew.

Der Apparat (Fig. 2) besteht aus einem Behälter ***B***, darüber einem Gasbehälter mit Wasserverschlufs; einem Druckregulator ***H*** mit Wasserverschlufs; einem Heizapparat mit Brenner, welcher $1^{m},4$ unter dem Behälter angebracht ist in der Laterne ***C***; einer Hahnbüchse ***F*** mit Sicherheitshahn, einem Injektor und dem Hahn ***K***. Der Behälter ***B*** ist mit Gasolin gefüllt, dessen Stand am Flüssigkeitsstandglas sichtbar ist. Ein Rohr ***E*** mit dem Regulirhahn *d* verbindet den Gasolinbehälter mit dem Ventilkasten ***F***; dazwischen ist dasselbe schlangenförmig über dem Brenner ***C*** gewunden behufs Erwärmung des Gasolins. Ferner gehört zum Apparat ein Vorrathsbehälter für Gasolin von 0,650 spec. Gew., welcher mindestens 10^{cm} über dem Gefäfs ***B*** stehen mufs; die Zuleitung enthält die Hähne ***R*** und *r*.

Zur Ingangsetzung des Apparats werden erstlich die Wasserverschlüsse der Glocken gefüllt, ferner aus dem Vorrathsbehälter mit Gasolin der Behälter ***B*** durch Oeffnen der Hähne ***R*** und *r*. Ist am Standglas eine genügende Höhe Gasolin sichtbar, so schliefst man den Hahn *r*, läfst aber ***R*** offen. Das Nachfüllen geschieht auf dieselbe Weise auch während des Betriebs. Nun wird aus einem Kautschukblasebalg Luft in die

Glocke geblasen durch den Hahn *K*; sobald die Glocke oben anstöfst, wird der Hahn geschlossen. Dies hat den Zweck, genügend kalt carburirte Luft herzustellen, um in den ersten Augenblicken des Betriebs den Brenner zu speisen. Ist der Apparat im Gang, so wird Hahn *K* wieder geöffnet. Der Heizbrenner in der Laterne *C* wird entzündet, die Flamme brennt blau. Nun öffnet man auch den Sicherheitshahn an der Hahnbüchse *F*; sobald das Rohr *E* warm geworden ist, öffnet man langsam den Regulatorhahn *d*. Es fliefst Gasolin in den Heizapparat, verdampft dort, die Dämpfe steigen im Rohr *E* in die Höhe, gehen durch den Injektor in der Hahnbüchse *F* und reifsen Luft mit, mit welcher gemischt sie in die Glocke *D* eintreten. Das Gasgemisch geht durch die Säule *G* in den Druckregulator *H*; dessen kleine Glocke hebt sich und der Apparat ist nun in Thätigkeit. Der Hahn der Hauptleitung wird geöffnet und an den Brennern die Flamme entzündet. Im kalten Regulator verdichtet sich etwas Naphta, welche durch die kleine Röhre *m* in das Becken *B* unter den Flüssigkeitsspiegel zurückläuft.

Um den Gang des Apparats zu unterbrechen, schliefst man den Hahn *K*, sowie den Sicherheitshahn an der Hahnbüchse *F*, ferner *R*, löscht den Brenner in der Laterne *C* und schliefst die Hauptgasleitung. (*Publication industrielle* 1889 S. 422.)

Carburirapparat für Leuchtgas.

Hiram S. Maxim construirte einen einfachen Carburator, welcher in der Fabrik der *Maxim-Nordenfelt*'s *Geschütz- und Munitionsgesellschaft zu Erith* in Betrieb ist. Derselbe steht im Kesselhaus neben der Gasuhr, mit deren Ausgang verbunden; ein Umgang dient zur Abgabe von nicht carburirtem Gas am Tage. Der Apparat hat das Ansehen eines grofsen Injektors oder Dampfstrahl-Exhaustors; es ist nämlich ein senkrechter Cylinder, aus mehreren Kammern über einander bestehend, von 6 Fufs Höhe und 14 engl. Zoll äufserem Durchmesser. Bei diesen Mafsen kann der Carburator für 1000 Flammen dienen; der zu Erith speist bisher deren 700. Die unterste Kammer enthält einen Kupfercylinder, die Retorte genannt. Derselbe enthält Gasolin, welches aus einem aufsen stehenden Reservoir einläuft, etwa zur halben Höhe des Cylinders. Derselbe ist aufsen von Dampf oder heifsem Wasser umgeben, wenn der Apparat in Thätigkeit sich befindet. Die Gasolindämpfe steigen durch eine Reihe von durchlöcherten Platten in die nächst höhere Kammer, welche einen in Quecksilber schwimmenden kleinen Gasbehälter umschliefst. Letzterer dient als Mischkammer für Gas und Gasolindampf und zugleich als einfacher Regulator für die Gröfse der Carburirung, welche in beliebigem Mafs erfolgen kann. Der Behälter trägt innen eine senkrechte Achse, welche durch ein Rohr in die Retorte mündet. Am oberen Ende der Achse ist ein Conus angebracht, welcher das Rohr vollständig schliefst, wenn der Behälter leer ist. Tritt Gas in denselben,

so steigt er und hebt die Achse, so dafs um so mehr Gasolindampf eintritt, je höher der Behälter steigt. Die Gase mischen sich und finden einen Ausweg durch eine Reihe von Löchern im obern Theil der Behälterwände; die Löcher sind so angeordnet, dafs um so mehr über der Quecksilberoberfläche sich befinden, je mehr Gas eintritt und verbraucht wird.

Der Behälter ist also sowohl Druckregulator oder besser Rheometer, als auch ein Mischgefäfs. Durch die getroffene Anordnung können keine Gasolindämpfe nach oben treten, wenn der Apparat nicht in Gang ist, selbst wenn Wasserdampf die sogen. Retorte aufsen umspült. Läfst man Gas eintreten, so tritt stets das verhältnifsmäfsige Quantum Gasolindampf dazu, indem der Behälter steigt. Eine Veränderung im Gasverbrauch verursacht also keine Aenderung in der Leuchtkraft, sondern dieselbe bleibt stets dieselbe. Eine vollständige Sättigung des Gases mit Gasolindampf würde ein Gas von 60 Kerzen auf 5 Cubikfufs ergeben; um aber eine Condensation von Oel in den Rohrleitungen zu vermeiden, ist es zweckmäfsig, nur bis auf 40 Kerzen Gasolindampf einzuführen.

Gewöhnliches Kohlengas von 16 Kerzen im Argandbrenner bei 5 Cubikfufs stündlichem Verbrauch gibt im offenen Schnittbrenner auf den Cubikfufs 1,66 bis 1,74 Kerzen. Nach der Carburation brennen 2,08 Cubikfufs Gas im ähnlichen, aber kleineren Brenner in der Stunde, auf den Cubikfufs Gas treffen 6,68 Kerzen; es ergeben also 2,08 Cubikfufs carburirtes Gas mehr Licht als 7,6 Cubikfufs nicht carburirtes. Es wird dies erreicht durch einen Aufwand von 4,38 Gallons auf 1000 Cubikfufs Gas (70^{l},3 auf 100^{cbm}). Bei einem Gaspreis von 17 Pf. für 1^{cbm} beträgt die Ersparnifs 57,2 Proc., wobei das Gasolin zu 20 Pf. der Liter angenommen ist. Der Verbrauch an Dampf oder heifsem Wasser ist sehr gering. (*Journal of Gaslighting* 1889 53 989.)

Ueber Photometrie[4]; von *John Methven.*

Die Ueberwachung und Prüfung der Gasversorgung Londons liegt bekanntlich in den Händen der städtischen Gas-Referees. Dieselben haben nach ihren Instructionen a) die Art und Weise anzugeben und zu prüfen, nach welcher die Leuchtkraft des Gases gemessen wird; b) die Methoden anzuordnen, nach welchen die Reinheit desselben festgestellt wird; c) die Gasmenge zu prüfen, welche die öffentlichen Laternen verbrauchen; d) die Zahl und Lage der Prüfungsstationen anzugeben, sowie die darin nöthigen Apparate; e) den Druck zu messen, welchen die Gasfabriken in den verschiedenen Tageszeiten geben. Die Leuchtkraft des gewöhnlichen Gases soll bei 5 Cubikfufs stündlichem Verbrauch 16 Kerzen betragen, der Druck 0,6 bezieh. Abends 1 Zoll Wasserhöhe. Nun haben aber die Referees seit dem Erscheinen der ursprünglichen

[4] Vortrag, gehalten auf der *Southern District Association of Gas Engineers and Managers*, London.

Gasacte ihre Photometer verändert, so dafs die Leuchtkraft eines Gases jetzt niederer gemessen wird als früher. Das Photometer soll ein *Bunsen*-sches sein in verbesserter Form; es sind aber schon mehrere solche verbesserte Formen von den Referees eingeführt worden. Ein solches ist z. B. im Gebrauche in der Prüfungsstation in Lambeth Road, während die Gaswerke ein *Letheby*'sches Photometer benutzen; es ist dies ein neues Instrument mit festen Punkten zur Stellung der Gasflamme und des Schirms, während die Kerzen auf einer beweglichen, verschiebbaren Wage stehen. Auf dem *Bunsen*-Photometer betrug die Leuchtkraft des Gases während eines Zeitraumes von 6 Monaten im Mittel 16,38 Kerzen, in der Fabrik wurden aber am *Letheby*-Apparat in derselben Zeit 17,12 Kerzen gemessen; es zeigte sich also ein Verlust von 4,3 Proc. Da das Gas sich auf dem Wege zur Stadt nicht so viel verändert haben konnte, so mufste der Fehler am Instrument liegen. Der einzige Unterschied desselben fand sich in der Gröfse der Kammern an jedem Ende, in welchem das Gas und die Kerzen brennen, ferner in der Entfernung des Normalbrenners vom Schirm; dieselbe betrug beim Photometer in den Gaswerken $7^3/_4$ Zoll; am anderen aber 21 Zoll; im ersteren Falle war die Kammer rechtwinkelig und senkrecht zur Achse des Photometers aufgestellt, an dem Apparate der Prüfungsstation dagegen dreieckig, gegen den Schirm zu geöffnet. Die Wände der rechtwinkeligen Kammer reflektirten Licht auf den Schirm, während dies in der dreieckigen Kammer nicht der Fall war. Eine Veränderung der Form verringerte das reflektirte Licht, beseitigte es aber nicht vollständig. Es wurden ausgeschnittene Blenden zwischen Kammer und Schirm gesetzt; bei vergröfsertem Ausschnitte von $6^5/_8 \times 2$ Zoll auf $6^5/_8 \times 8$ Zoll ergab sich eine Erhöhung der gemessenen Leuchtkraft des Gases von 15,80 auf 16,33 Kerzen. Bei veränderter Kammer war die Erhöhung geringer, bei gröfseren Ausschnitten änderte sich die Leuchtkraft fast nicht mehr. Die Zunahme an Licht kam nachweislich von dem vom Glascylinder reflektirten Licht, welches bei kleinen Oeffnungen nicht in dem Mafse Zutritt zum Schirm hatte als bei grofsen.

In neuerer Zeit wurde in mehreren Prüfungsstationen ein verbessertes *Bunsen*'sches Instrument eingeführt, genannt ein Thurm-Photometer. Dasselbe hat die Gasflamme wie die Kerzen in einen langen Kamin eingeschlossen; durch denselben zieht die Luft in grofser Menge mit ganz anderer Geschwindigkeit als ohne Kamin, viel stärker natürlich bei der Gasflamme als bei den Kerzen. Das Gas wird hierbei unter ganz anderen Bedingungen geprüft, als es im öffentlichen Gebrauche der Fall ist, die Messungen fallen zu niedrig aus. Die Gas-Referees haben demnach schon zwei Photometer eingeführt, welche niederere Resultate ergaben als die Apparate, welche bei Erlafs der Gasacte in Gebrauch waren. Nun sind sie daran, das *Evans*-Photometer zu ändern, um es den neuen gleich zu gestalten. Diese Neuerungen sind zum grofsen

Schaden der Gasfabriken erfolgt, denn die Lichtmessungen, welche früher einer Kohle einen bestimmten Lichtwerth zuschrieben, geben jetzt geringere Zahlen an. Es ist auch fraglich, ob die Gasfabriken in London überhaupt eine Kohle finden, welche gut genug ist, um den neuen Ansprüchen zu genügen.

Bei dem Baue der neuen Photometer wurde der 60zölligen (1m,52) Photometerbank der Vorzug gegeben, während die 100zöllige (2m,54) im Verschwinden begriffen ist. Bei diesem Wechsel ist aber die Sache weder vereinfacht noch genauer geworden; um einen Unterschied von 2 Kerzen zu erlangen, also von 15 bis 17 Kerzen, beträgt die Verschiebung des Schirms an dem 100zölligen Apparate $^{19}/_{16}$ Zoll, am 60zölligen dagegen nur $^{11}/_{16}$ Zoll; dabei beträgt die Normalflamme 2 Kerzen. Die Schwierigkeit, am 60zölligen Instrument einzustellen, ist gröfser als am anderen. — Verfasser construirte ein neues Photometer (welches vorgezeigt wurde), an welchem die zu 2 Kerzen Aenderung nöthige Verschiebung $2^3/_4$ Zoll beträgt, also erheblich mehr als früher. Das Prinzip desselben ist, dafs Normalflamme und Photometerschirm in bestimmter Entfernung von einander auf der Photometerbank fest aufgestellt sind, während die zu prüfende Gasflamme beweglich ist. Bei 16 Kerzen Gas beträgt die Entfernung der beiden Flammen 60 Zoll. Wenn gewünscht, kann die Normalflamme und der Schirm auch zusammen auf einem beweglichen Schlitten befestigt und zusammen verschoben werden, wobei die zu prüfende Gasflamme feststeht. Als Normalflamme dient hier stets der *Methven*-Schirm mit Ausschnitt, welcher genau 2 Kerzen Licht hindurchläfst. Das Instrument dient mit Vortheil als tragbares Photometer.

Der Normalbrenner für Kohlengas soll ein *Sugg's-London*-Argandbrenner sein nach der Gasacte; der zu verwendende Brenner soll so beschaffen sein, dafs er aus dem Gase die gröfstmögliche Leuchtkraft erzielt und auch für die Consumenten brauchbar ist. *Sugg* gab seinem Brenner ursprünglich zwei verschieden weite Cylinder, bei 6 Zoll Höhe $1^7/_8$ und $1^3/_4$ Zoll weit, um je nach der Güte des Gases eine hohe Leuchtkraft zu erreichen. Die Referees nahmen den weiteren Cylinder als normal an. Verfasser kam aus seinen Versuchen zu der Ueberzeugung, dafs der Brenner mit dem weiteren Cylinder nicht die höchste Leuchtkraft erzielt; er mafs die Leuchtkraft vorschriftsmäfsig bei 5 Cubikfufs stündlichem Verbrauch und corrigirte das Resultat nach Barometer und Temperatur; als Mittel von 40 Messungen an 4 Tagen wurde 15,34 Kerzen gemessen; nun wurde der Verbrauch erhöht bis zu 16 Kerzen Leuchtkraft, dann auf den vorigen Consum mit Druck und Temperatur corrigirt; es ergab sich 15,68 Kerzen. Es zeigt dies, dafs die Leuchtkraft des Gases noch etwas erhöht werden kann. Verfasser fand auch, wie schon früher *Poole*, dafs die Leuchtkraft eines Gases im gleichen Brenner sich änderte mit dem verbrannten Quantum Gas weniger einer

bestimmten Constante. Obwohl nun bei vielen Versuchen das verbrannte Gasquantum das gleiche war, so änderte sich doch die Menge der schweren Kohlenwasserstoffe im Gas mit dem Resultat, dafs die Höhe der Flamme sich verkleinerte. Zugleich verbraucht sie weniger Luft zur Verbrennung; damit wächst die Menge der unverbrauchten Luft im Brenner, und je kleiner die Flamme wird, d. h. je geringwerthiger das Gas ist, um so gröfser wird der Einflufs der Luft auf dieselbe. Der Ueberschufs an Luft raubt der Flamme Leuchtkraft, so dafs die Lichtentwickelung sinkt. Damit ist gezeigt, dafs der Brenner, als von atmosphärischen Bedingungen abhängig, durchaus nicht immer die höchste Leuchtkraft entwickelt.

Einer Veränderung in den atmosphärischen Bedingungen folgen sowohl die Luft wie auch das Gas in ihrer Dichtigkeit. Wie die Dichtigkeit des Gases ist, so ist auch die Dichtigkeit der Flamme im Brenner. Es folgt aber durchaus nicht, dafs unter höherem Barometerdruck und höherer Temperatur die Flamme gröfser wird, weil mehr Gas die Uhr passirt; sondern im Gegentheil die Verbrennung des dichteren Gases in der ebenfalls dichteren Luft tritt näher am Brenner ein, die Flammenhöhe sinkt. Bei niederem Druck und hoher Temperatur wird die Dichtigkeit der Flamme verringert, dieselbe gewissermafsen verdünnt und damit auch die Zugkraft des Cylinders verringert. Es brennt also die Flamme bei verringertem Sauerstoffzutritt, dessen Folge eine sogleich auffallende bräunliche Farbe der Flamme ist. Aus diesen Gründen wirkt die Correctur nach Druck und Temperatur so ungleich; tritt dieselbe bei Gas von niederem specifischen Gewichte ein, so wird die Leuchtkraft erheblich verbessert, bei höherem specifischen Gewichte dagegen weniger. Dies zeigt ebenfalls, dafs der Brenner nicht immer die volle Leuchtkraft des Gases zur Entwickelung kommen läfst.

Die Zugkraft des Cylinders ist ein ganz bestimmter Betrag; ist in demselben zu viel Flamme, so wird weniger Luft eingezogen, ist die Flamme dagegen klein, so tritt um so mehr Luft ein. Die Zugkraft ist abhängig von dem Verhältnisse der Dichtigkeit der Gase im Cylinder und der umgebenden Luft; hat letztere eine sehr niedere Temperatur, so tritt mehr Luft ein als bei höherer Wärme. Damit ändert sich auch die Leuchtkraft der Flamme; photometrirt man dasselbe Quantum Gas am gleichen Apparate bei verschiedenen Temperaturen des Raumes, so ergeben sich sehr verschiedene Zahlen. Folgende Versuche zeigen, wie wichtig es ist, im Photometerlokal stets ungefähr die gleiche Temperatur zu halten: Ein und dasselbe Gas ergab am offenen Photometer unter sonst gleichen Bedingungen bei 3,9^0 C. 15,93 Kerzen, bei 22,2^0 C. dagegen 16,90 Kerzen, also eine Zunahme von 0,97 Kerzen, am geschlossenen Photometer 16,42 und 17,46 Kerzen, also 1,04 Zunahme. Es fand sich auch, dafs der Feuchtigkeitsgehalt der Luft einen grofsen Einflufs auf die Leuchtkraft ausübt, wie später gezeigt wird.

Um die Ursachen der verschiedenen Lichtentwickelung aufzusuchen, wurde erst ein genau gleichmäfsiges Normallicht construirt; hierzu diente carburirtes Gas, welches in einem gemessenen Quantum zugeführter getrockneter Luft verbrannt wurde. Der Luftbehälter stand in einem grofsen Raume von gleichmäfsiger Temperatur, ganz unabhängig vom Prüfungslokale, so dafs für vollständig constanten Luft- und Gaszutritt gesorgt war. Der Brenner entwickelte die höchste Leuchtkraft bei *niederer* Temperatur. Es wurde daraus klar, dafs die Temperaturerhöhung nicht zu der früher gefundenen angeblichen Erhöhung der Leuchtkraft bei wachsender Temperatur von 3,9° auf 22,2° beitrug, sondern dafs dieselbe starken Einflufs auf die Kerzen übte, nämlich deren Leuchtkraft verringerte. So wurde z. B. ein Gas, am offenen Photometer gegen Kerzen gemessen, bei — 8,6° C. gefunden zu 16,32 Kerzen, bei + 13,3° dagegen zu 16,78 Kerzen; mit der vorhin geschilderten Normalflamme dagegen wurde gefunden 16,37, bei der höheren Temperatur 16,00 Kerzen; hier zeigte sich also eine Verringerung, welche allein von dem veränderten Verhältnisse am Gasbrenner herrührte. Verfasser war früher überrascht über die Erhöhung der Leuchtkraft eines Brenners, als er die zugeführte Luft mit Eis kühlte; dieselbe betrug $10^1/_3$ Proc. Es lag dies allein an der Entfernung des Wasserdampfes aus der Luft, welcher im Kühlrohr blieb. Hier zeigt sich also die überraschende Thatsache, dafs eine Erniedrigung der Temperatur der zugeführten Luft dasselbe Resultat ergab, welches andere z. B. bei Regenerativbrennern durch das Gegentheil erreichen.

M. Brémond beschreibt in einer interessanten Arbeit über den Einflufs der atmosphärischen Verdünnung auf die Leuchtkraft von Gas Versuche, welche in verschiedenen Höhen der spanischen Nordbahn angestellt wurden; der Apparat war in einem Güterwagen eingerichtet. Der Schlufs, zu welchem er gelangt, ist der, dafs mit steigender Höhe der Verlust an Leuchtkraft zunimmt, und zwar unabhängig von Druck und Temperatur, welche das Gas verdünnen. Seine Hauptangabe über die durch die Verdünnung der Luft sinkende Leuchtkraft ist die, dafs je 100 Fufs Erhöhung dieselbe um 0,742 Proc. verringern. Dies ist ein weiterer Beweis für den Einflufs der Dichtigkeit der Luft auf die Lichtentwickelung im Brenner.

Versuche über den Lichtwerth von Kerzenflammen. Da der Kerzendocht sich neigt, so hat jede Flamme eine schmale und breite Seite wie eine Gasflamme. Die Leuchtkraft wechselt je nach der Seite, welche dem Schirm zugeneigt ist; der Vergleich gegen einen *Methven*-Schirm mit 2 Kerzen-Ausschnitt ergab folgende Zahlen; dieselben erscheinen etwas niedrig, weil der Ausschnitt etwas mehr als 2 Kerzenlicht hindurchliefs:

	Leuchtkraft der 2 Kerzen in Normalkerzen
A. Beide Dochtebenen parallel zum Photometerschirm .	1,999
B. Dochtebene rechtwinkelig zum Schirm, Docht gegen denselben geneigt	1,957
C. Dochtebene rechtwinkelig zum Schirm, Docht von demselben weg geneigt	1,933

Die Instruction der Referees schreibt vor, die Kerzen sollten so gestellt werden, dafs die Dochtebene der einen Kerze senkrecht zu der der anderen Kerze steht. Es gibt viele Stellungen, in welchen dies der Fall ist, aber nur eine, in welcher die Kerzen ihre mittlere Leuchtkraft dem Schirm zuführen. Beim *Evans*-Photometer sind die Kerzen verschiebbar zur Lichtmessung; ein Zeiger am Kerzengestell gibt an der Scala die Helligkeit des Gases an; hier ist natürlich die Stellung der Dochte von grofser Wichtigkeit. Bei dem Schirm zugeneigten Dochten wurde an diesem Apparate die Helligkeit der beiden Kerzen auf 240 Grains stündlichen Verbrauch 2,032 Kerzen gefunden, vom Schirm weggeneigt 1,953 Kerzen, also 4 Proc. Unterschied. Als eine Gasflamme ebenso zweimal gemessen wurde[5], ergab sich 3,6 Proc. Differenz. Im ersteren Falle ist die Messung zu Ungunsten des Gases niederer, im letzteren Falle höher. Werden die Kerzen stets so gestellt, dafs sie ihre mittlere Leuchtkraft dem Schirm zusenden, also beide Dochte zu demselben geneigt, so sind die Schwankungen, die gewöhnlich den Kerzen zugeschrieben werden, nicht grofs. Systematische, ein Jahr lang täglich angestellte Versuche ergaben am offenen Photometer eine mittlere Abweichung vom Mittel nach oben um 1,59 Proc., 1,37 Proc. unten nach, also eine gesammte Abweichung von 2,96 Proc. Am geschlossenen *Evans*-Photometer war die mittlere Abweichung nach oben 1,44 Proc., nach unten 1,36 Proc., gesammt 2,80 Proc.

Die Temperatur des Lokals übt einen grofsen Einflufs auf die Helligkeit von Kerzen aus; bei 10° C. hatte eine Kerze auf 120 Grains stündlichen Verbrauch die Helligkeit 1,198 Kerzen; bei 22,2° C. dagegen 1,041 Kerzen, also 13 Proc. weniger. Der mittlere Wallrathverbrauch betrug in der Stunde 120,2 und 119,7 Grains, also nur sehr wenig verschieden. — Prof. *Tyndall* beschreibt in seinem Werk „*Wärme, eine Art von Bewegung*" Versuche, welche er mit Dr. *Frankland* über die Verschiedenheit von Kerzenflammen am Fufs und auf der Spitze des Mont Blanc anstellte. Er sagt: „Der Anblick der sechs Flammen überraschte uns beide; sie schienen nur ein Gespenst derjenigen, welche wir in Chamounix gesehen hatten, klein, schwach und farblos, mit bedeutend verringerter Verbrennungskraft. Die Wägung ergab die unerwartete

[5] Bekanntlich werden in England zur Lichtmessung stets 2 Kerzen gebraucht und keine bestimmte Flammenhöhe eingehalten, wie bei uns üblich, sondern deren Helligkeit zu 2 Kerzen angenommen. In vielen Fällen wird die Leuchtkraft eines Gases auch in Grains Wallrath angegeben, welche Kerzen von derselben Helligkeit zusammen in einer Stunde verbrauchen würden.

Thatsache, dafs das Quantum stündlich verbrauchtes Stearin genau dasselbe war auf der Spitze des Berges wie im Thal. Diese Erscheinung ist der gröfseren Beweglichkeit der Luft in dieser Höhe zuzuschreiben; die Theilchen Sauerstoff durchdringen die Flamme mit gröfserer Leichtigkeit und zerstören ihre Leuchtkraft, verkleinern die Flamme durch ihre rasche Wirksamkeit. Bei Erniedrigung der Dichtigkeit der Luft wird die Beweglichkeit deren Atome vergröfsert.“ *Methven* schreibt nun den Verlust an Leuchtkraft bei höherer Temperatur, also geringer Dichtigkeit der Luft, einer anderen Ursache zu, nämlich dem erhöhten Gehalt an Wasserdampf.

Ueber den *Einflufs des Wasserdampfes auf die Leuchtkraft von Flammen* stellte Verfasser verschiedene Versuche an; so fand er die Leuchtkraft einer Kerze gegen ein constantes Normallicht bei gewöhnlicher Temperatur und feuchter Luft zu 1,104 Kerzen auf 120 Grains stündlichen Consum, bei trockener Luft dagegen 1,196 Kerzen, also um 8,38 Proc. mehr. Speist man einen Argandbrenner mit trockener Luft, so ist die Leuchtkraft eine hohe und sehr gleichmäfsige: mit feuchter warmer Luft dagegen sinkt dieselbe bedeutend. Zwischen 10° C. und 23,9° mit trockener und feuchter Luft betrug die Erniedrigung für eine 5 Cubikfufs-Flamme 10 Proc. Die Flamme eines 5 Cubikfufs-Flachbrenners in eine Kugel eingeschlossen und ebenso wie vorher behandelt verlor 11,2 Proc. an Leuchtkraft. Eine 2½ Zoll hohe Flamme von Kohlengas wurde in *Harcourt*'s Pentanbrenner mit Cylinder auf gleiche Weise mit trockener und warmer feuchter Luft behandelt; sie verlor zwischen denselben Wärmegraden 13 Proc. an Leuchtkraft. Am Brenner wurde eine Einrichtung angebracht, welche ein gemessenes Quantum Luft einblasen liefs, aber auch es möglich machte, dafs der Brenner wie gewöhnlich Luft einzog. Die eingeblasene Luft wurde nach jedem Versuche gemessen; bei Anwendung von trockener Luft im 5^{cm}-Argandbrenner erhöhte sich die nöthige Luftmenge mit steigender Temperatur wie folgt:

Temperatur	Leuchtkraft	Stündlich verbrauchte Luft
18,9° C.	15,4 Kerzen	10,42^{cbm}
29,4° C.	15,1 „	11,46
40° C.	14,7 „	11,89

Mit feuchter Luft trat eine ähnliche Reihe ein im Luftverbrauche bei sinkender Helligkeit der Flamme. Bei erhöhtem Luftzutritt verlor die Argandflamme stets an Leuchtkraft, und zwar verursachten mit trockener Luft 48,8 Proc. Erhöhung der Luft eine Lichtverringerung um 20 Proc., oder 1 Proc. — 0,076 Kerzen. Von feuchter Luft erniedrigen 50,6 Proc. Erhöhung die Helligkeit um 21,3 Proc., d. h. 1 Proc. um 0,071 Kerzen. Bei Anwendung verschiedener Cylinder wechseln diese Zahlen.

Es mufs bemerkt werden, dafs diese Versuche nur Uebertreibungen der Veränderungen darstellen, welche unter den gewöhnlichen Be-

dingungen der Atmosphäre vorkommen können, sowie an den Brennern unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Indessen sind dieselben doch sehr lehrreich, indem sie zeigen, welchen Einflüssen eine Flamme unterworfen ist und wie durch dieselben die Prüfung des Leuchtgases so wechselnde Resultate ergeben kann. (*Gas-World*, 1889 S. 572.)

Ueber die Herstellung von Sauerstoff und dessen Verwendung zur Gasreinigung; von *A. Valon.*[6]

Die Darstellung von Sauerstoff nach dem Verfahren der *Brin's Company* geschieht bekanntlich durch Ueberleiten von Luft über erhitzten Baryt und Absaugen des absorbirten Sauerstoffs bei erhöhter Temperatur mittels einer Pumpe. Die hierbei wechselnden Temperaturen betrugen 650 und 790° C. Bei den Versuchen zeigte es sich, dafs ebenso wohl beim Ueberleiten wie Absaugen derselbe Hitzegrad eingehalten werden könne.

Valon setzte die Stahlretorten mit Baryt in gewöhnliche Gasretorten ein, welche im gewöhnlichen Ofen erhitzt wurden. Die Anordnung zeigt Fig. 3 und 4 Taf. 15; die Mundstücke und Steigrohre wurden entfernt, die Zwischenräume zwischen den stählernen und den Chamotteretorten mit feuerfesten Steinstücken in Zwischenräumen ausgesetzt. Die Vorderseite der Retorten wurde mit einer gufseisernen Platte verschlossen, deren Aufsenseite mit nicht wärmeleitender Masse überzogen. In jede der ovalen Retorten von den Mafsen 22 auf 16 Zoll (558 auf 406^{mm}) kamen 4 Stahlretorten; die untersten beiden Gasretorten blieben leer. In Fig. 3 sind *A* die Chamotteretorten, *B* die Stahlröhren, *C* die Verbindungsrohre an den Deckeln, *D* die Rohrleitung von der Luftpumpe zu den Eintrittsrohren der Stahlretorten, *E* die Leitung von der Luftpumpe zu den Ausgängen der Stahlretorten. Die Einhüllung in die Gasretorten gestattet eine gleichmäfsigere Erhitzung der Stahlretorten als ohne die ersteren. Eine Anordnung ohne die Einhüllung zeigt Fig. 4. Wo sehr auf geringen Raum gesehen werden mufs, sind senkrecht stehende Retorten in Gebrauch, so z. B. in Westminster.

Die Umstellung der Ventile beim Ueberleiten der Luft und Absaugen des Sauerstoffs geschah bisher durch Hand; dieselbe geschieht nunmehr automatisch. Für kleinere Anlagen ist eine Pumpe zum Ueberleiten und Absaugen genügend; bei gröfserem Betriebe sind zwei oder mehr Pumpen erforderlich, deren jede für eine bestimmte Zahl Rohre dient; es kann also eine Pumpe beständig einblasen, eine andere absaugen. Je gröfser die Einrichtung wird, um so billiger kommt deshalb die Production zu stehen. Zwischen der Luftpumpe und den Stahlretorten wird ein kleiner runder Kalkreiniger, sowie ein solcher

[6] Vortrag, gehalten in der Versammlung des *Gas-Instituts.*

mit Aetznatron eingeschaltet zur Entfernung von Kohlensäure und Wasser. Die atmosphärische Luft wird durch diese beiden in den Ofen geprefst; der durchgehende Stickstoff entweicht durch ein Ventil. Das Einblasen geschieht eine bestimmte Zeit lang; dann werden die Ventile umgestellt, die Luft aus den Rohren ausgesaugt bis zu $63^{cm},5$ Wasserhöhe Vacuum und ins Freie durch einen Hahn geblasen. Ist dies Vacuum erreicht, so wird der nun abgehende Sauerstoff in den Behälter gedrückt. Derselbe enthält in der Gasanstalt Ramsgate $1^{cbm},13$, doch ist ein gröfserer wünschenswerth. Der Sauerstoff geht durch eine Gasuhr, welche auf den gewünschten Zusatz zum Rohgase eingestellt ist, in das Eingangsrohr des Exhaustors; von da geht derselbe mit dem Rohgase vorwärts in die Reinigungsapparate.

W. G. Hicks in Ramsgate hat einen Apparat angegeben, welcher den Sauerstoffzusatz zum Gase stets in gleicher procentmäfsiger Menge dem Gase zusetzt; dies wird erreicht durch ein Räderwerk, welches an der Trommelachse des Stationsgasmessers angebracht ist; dasselbe bewegt die Achse des Sauerstoffgasmessers und läfst dadurch Sauerstoff eintreten. Durch verschiedene eingesetzte Zahnräder kann die Menge des zugesetzten Sauerstoffs geändert werden; derselbe ist stets proportional der Menge des erzeugten Gases.

Bei dem Besuche der Jahresversammlung des *Southern District Association of Gas Engineers* zu Ramsgate wurde ein Reinigerkasten mit Kalk, etwa in halb ausgebrauchtem Zustande, geöffnet; der Kalk zeigte keinerlei unangenehmen Geruch, wie ihn sonst der Grünkalk entwickelt. Der Kasten wurde wieder geschlossen und reinigte noch 25 Tage hindurch Gas; selbst da war er noch nicht vollständig ausgebraucht, denn das eintretende Rohgas enthielt in 100^{cbm} 1441^{g} Schwefelwasserstoff und 1707^{g} Kohlensäure, am Ausgange des Reinigers dagegen 1270^{g} und 1487^{g}; es trat also noch eine Abnahme ein. Das Zeichen für einen ausgebrauchten Reinigerkasten ist gleicher Kohlensäuregehalt im Rohgase vor und nach demselben. Die Gröfse der Reinigerkasten in Ramsgate ist $4,26 \times 4^{m},26$, also mit $18^{qm},1$ Reinigungsfläche. Die drei Kasten wurden jeder mit $9^{cbm},2$ gelöschtem Kalk, von welchem aber nur etwa 60 Proc. caustisch waren, gefüllt. Zwei Kasten wurden zugleich in Betrieb gesetzt; nach 6 Tagen war im Kasten 1 weder Kohlensäure noch Schwefelwasserstoff zu finden. Am 7. Tag fanden sich 224^{g} Kohlensäure und 320^{g} Schwefelwasserstoff; das Rohgas enthielt an diesem Tag 1807^{g} bezieh. 1373^{g} (0,92 Vol.-Proc. Kohlensäure und 0,90 Vol.-Proc. Schwefelwasserstoff). Der Schwefel in anderer Form als Schwefelwasserstoff im gereinigten Gas war unter $13^{g},7$ in 100^{cbm} Gas. Am 7. Tag begann also der zweite Reiniger zu arbeiten; bis zum 14. Tag zeigte sich an seinem Ausgange weder Kohlensäure noch Schwefelwasserstoff. Nun wurde noch Kasten 3 in Betrieb genommen, und erst am 29. Tag, nachdem Kasten 1 zu arbeiten begonnen hatte, zeigte Nr. 3 am Ausgange

11g,4 Schwefelwasserstoff und eine Spur Kohlensäure. Nr. 1 war noch nicht ganz erschöpft, obwohl ihn mehr als 226520cbm Gas passirt hatten. 1cbm Kalk reinigte im Ganzen etwa 8135cbm Rohgas. Der Gesammtschwefel im gereinigten Gas überschritt niemals 18g,3 in 100cbm, so lange die richtige Menge Sauerstoff zugegeben wurde.

Die Gesammtproduction des Gaswerks Ramsgate beträgt jährlich etwa 3,4 Millionen Cubikmeter. Um die Wichtigkeit des Sauerstoffzusatzes zu ermessen, mufs bemerkt werden, dafs ohne diesen stets 3 Kasten Kalk zur Wegnahme der Kohlensäure, 2 für Schwefelkohlenstoff und noch 4 mit Eisenreinigungsmasse für Schwefelwasserstoff erforderlich waren, also bedeutend mehr als mit Sauerstoffzusatz. Auch der gebrauchte Kalk verringert sich mit letzterem wesentlich. Das Rohgas enthielt im Mittel nach dem Waschen und Scrubbern etwa 1830g Kohlensäure und 1373g Schwefelwasserstoff in 100cbm (d. i. 0,93 und 0,90 Vol.-Proc.).

Es wurden auch Versuche angestellt, statt 0,6 Proc. Sauerstoff Luft bis zu 5 Proc. dem Gase zuzusetzen, doch hatte dies eine bedeutende Schwächung der Leuchtkraft zur Folge. Der Sauerstoffzusatz verursachte eine Erhöhung der Leuchtkraft, so dafs der Zusatz von Cannel zur verwendeten Pelaw-Main-Kohle wegfallen konnte.

Die Anlage Fig. 4 kann in 24 Stunden im Maximum 10000 Cubikfufs (283cbm) Sauerstoff von etwa 90 Proc. liefern, also genug zur Reinigung von $1^1/_2$ Millionen Cubikfufs (42475cbm). Der Baryt kann sehr lange gebraucht werden und auch der Verbrauch an Brennmaterial ist nicht bedeutend, zumal die höchste Temperatur nur 790° C. beträgt. In Ramsgate beläuft sich die tägliche Production auf 2000 Cubikfufs (56cbm,6) Sauerstoff und werden hierzu etwa 6 Centner Brennmaterial verwandt; dabei ist zu berücksichtigen, dafs die Erwärmung der eisernen Retorten durch die thönernen hindurch geschehen mufs. In Westminster, bei senkrecht stehenden Retorten ohne Einhüllung, werden täglich auf 10000 Cubikfufs (283cbm) nur 14 Centner Koks verbraucht.

Die Anlagekosten der Sauerstoffanlage sammt Pumpen, Retorten, Reinigern und dem Behälter betragen auf 1000000 Cubikfufs (28316cbm) jährliche Production an Kohlengas 100 bis 200 M. je nach der Gröfse der Anlage. Der Unterhalt bezieht sich nur auf Stahlretorten und die Luftpumpe; erstere kosten 50 M. das Stück, und halten in Folge der niederen Temperatur sehr lange aus. Die Pumpe hält etwa so lange wie ein Exhaustor aus. Nach Einrichtung der Anlage belaufen sich die Betriebskosten sammt Heizung und Arbeit auf 1000 Cubikfufs Sauerstoff (28cbm,3) 1,50 bis 2,50 M. je nach der Gröfse der Anlage (auf 100cbm 5,30 bis 8,82 M.). (*Journal of Gaslighting*, 1889 Bd. 54 S. 41.)

Verfahren zur Beseitigung von Naphtalinverstopfungen in Gasröhren; von *Schneckenburger*.

Die Entfernung von Naphtalin aus verstopften Röhren geschieht bisher durch Eingiefsen von Weingeist oder von siedendem Wasser; besser wirkt noch das Einblasen von Wasserdampf, welcher das bei 78^0 schmelzende Naphtalin leicht loslöst. Das angesammelte Wasser mufs aus tiefen Stellen wieder abgelassen oder ausgepumpt werden; doch bleibt dabei das in Wasser unlösliche Naphtalin gern im Rohr stecken. Verfasser bläst nun heifse Kohlenwasserstoffdämpfe ein, nämlich Erdöl vom Siedepunkt 212^0, also weit über den Siedepunkt des Naphtalins erhitzt. Die Dämpfe condensiren sich wieder und nehmen das Naphtalin gelöst mit, so dafs die Lösung in den Syphons bequem ausgepumpt werden kann. Zur Erzeugung der Dämpfe dient ein kleiner Dampfkessel auf einem Handwagen, der leicht an die Stelle verstopfter Laternen oder Zugänge zu Hausleitungen gebracht werden kann. (*Journal des usines à gaz*, 1890 Bd. 14 S. 19.)

Neuer Brenner für Gaskochherde; von *Merz*.[7]

Bei den bisherigen Gaskochherden war es nicht möglich, zugleich mit dem Kochen Wasser heifs zu halten, wie es bei den gewöhnlichen Herden im Wasserschiff geschieht. War die Einrichtung dafür getroffen, so bestand diese in einem eigenen Gasbrenner oder in der Wärmeabgabe der vorbeiziehenden Rauchgase oder des daneben befindlichen Brat- oder Backraums. Der besondere Brenner verbraucht unnöthig viel Gas, die beiden anderen Mittel wirken nur sehr dürftig. Es mufs also gewöhnlich Wasser auf einem Kochbrenner erhitzt werden, wodurch ein solcher dem Kochen von Speisen entzogen wird. Verfasser construirte einen Kochbrenner, welcher zugleich das Erhitzen von Wasser gestattet (vgl. Fig. 5 und 6 Taf. 15). Der Kochbrenner ist ein Doppelringbrenner, welcher durch verschiedene Hahnenstellung mit dem kleinen, dem grofsen oder beiden Ringen zugleich brennen kann. Unter dem grofsen Ringe *a* ist ein Wasserkasten *b* angegossen, in dessen Boden bei *c* das aus dem Wasserschiff kommende Wasser einströmt, durch den Kasten fliefst, sich dabei an den heifsen Wandungen erwärmt und durch die Oeffnung *d* in das Wasserschiff wieder zurückfliefst. Durch diese ständige Circulation des Wassers erwärmt sich dasselbe rasch auf eine Temperatur, welche es zu allen häuslichen Zwecken dienlich macht. Nach Versuchen von *Kugler* erwärmte sich die 10^l betragende Füllung des Wasserschiffes von 18^0 C. nach 30 Minuten auf 44^0 C., nach 1 Stunde auf 57^0, nach 1$^1/_3$ Stunden auf 69^0 C. Um jederzeit während des Kochens heifses Wasser entnehmen zu können, ist an der Ausströmöffnung *d* ein T-Stück in die Rohrleitung eingeschaltet und

[7] Vortrag, gehalten auf der Versammlung des *Mittelrheinischen Gasindustrie-Vereins* zu Neustadt a. d. H.

mit einem Zapfhahn versehen. (Bericht über die XXVII. Hauptversammlung des *Mittelrheinischen Gasindustrie-Vereins.*)

(Fortsetzung folgt.)

Die Wiederholungssignale für Distanzscheiben bei der französischen Ostbahn.

Im Anschlusse an die früher (1890 **275** * 589) gegebenen Mittheilungen über die telegraphischen Einrichtungen der französischen Ostbahn, mögen hier die von der genannten Bahn bei Distanzscheiben benutzten elektrisch-optischen Wiederholungssignale kurz erwähnt werden.

Zur Controle der Stellung der Distanzsignale benutzt man gewöhnlich ein mittels eines Rasselweckers gegebenes hörbares Signal. Wenn aber der Controlapparat in einer Bude der Weichenstellung nach *Saxby* aufzustellen ist, würde der von Weckern verursachte Lärm so grofs sein, dafs der Weichensteller nicht mehr die ihm von aufsen gegebenen Weisungen vernehmen würde. Daher hat die Ostbahn sichtbare Zeichen gebende (elektrisch-optische) Wiederholer eingeführt. Wenn das Distanzsignal auf halt steht, schliefst es einen Contact und sendet einen Batteriestrom durch den Elektromagnet des Wiederholers, legt dessen magnetischen, auf eine zwischen den beiden Schenkeln liegende Achse aufgesteckten Anker um und nun zeigt die Scheibe des Wiederholers roth, anstatt weifs, hinter einem Fenster. Diese leichte Scheibe des Wiederholers ist auf drei Viertel mit weifsem Papier überzogen, das letzte Viertel mit rothem. So lange das Signal auf frei steht, und also die Controllinie stromlos ist, wird der Anker durch ein Gegengewicht in seiner Ruhelage erhalten; dann steht er aufrecht und man sieht im Fenster das Weifs der Scheibe; geht dagegen ein die Controllinie durchlaufender Strom durch den Elektromagnet, so stellt sich der Anker mit seinen beiden Enden wagerecht gegen die Pole und die Scheibe zeigt roth. Dem Wiederholer ist ein kleiner Blitzableiter mit Spitzen und Papier beigegeben.

Vorschriften der Bostoner Feuerversicherungsgesellschaft in Betreff elektrischer Leitungen.

Die Gegenseitigkeits-Feuerversicherungsgesellschaft der Industriellen in Boston hatte vor 1881 nur wenige Versicherungen von Gebäuden mit elektrischer Beleuchtung. 1881 und in der ersten Hälfte von 1882 breitete sich die elektrische Beleuchtung aus und bis zum 1. April 1882 wurden in den nur 61 versicherten Fabriken 23 durch den elektrischen Strom verursachte Brände gemeldet. Da erliefs die Gesellschaft nach Anhörung von Sachverständigen Vorschriften über die Anordnung der Apparate und der Leitungen, welche auch den zur Gesellschaft gehörigen elektrischen Beleuchtungsgesellschaften vorgelegt und von ihnen einstimmig angenommen wurden, wie auch alle anderen Versicherungsgesellschaften sie billigten. Seit dem 1. April 1881 hat die Gesellschaft in 8 Jahren keinen Brand gehabt, welcher auf Rechnung der Elektricität gesetzt werden könnte, obgleich die Gesellschaft mehr als 600 Versicherungen auf Gebäude mit elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung hat. Neuerdings ist aber die Aufmerksamkeit auf die Gefahr gelenkt worden, welche von auftretenden *fremden Strömen* (wild currents) droht; es scheint nicht zweifelhaft, dafs ein jüngstes Unglück in Boston durch den Uebertritt eines Stromes von hoher Spannung in einen Uhren-Draht herrührt, der ihn nach dem Entstehungsorte des Brandes hinleitete. Gegen diese Gefahr hat die Gesellschaft neue Vorschriften erlassen, aus denen das Wesentlichste hier aufgeführt werden möge.

An den versicherten Gebäuden darf *kein* fremder Leiter befestigt werden. Alle in die Gebäude einzuführenden Leitungen müssen in der Nähe der Zelle des Nachtwächters eingeführt werden, damit sie leicht überwacht werden können; jeder Draht mufs mit einer Schutzvorrichtung gegen starke Ströme und mit einem Blitzableiter versehen werden. Die Schutzvorrichtung (worunter

wohl ein durch die Stromwirkung selbst den Stromweg abbrechender Ableiter gemeint sein dürfte) mufs zugänglich an einem trockenen Orte im Inneren des Gebäudes aufgestellt werden, isolirt auf unverbrennlichem Träger stehen und mit einem Gefäfse ausgerüstet werden, worein brennende oder schmelzende Theile fallen können. Die Blitzableiter sind zwischen der Schutzvorrichtung und den inneren Apparaten anzubringen; ihre Erdleitungen dürfen *nicht* an die Gasröhren angeschlossen werden. Die Leitungsdrähte müssen von dem Liniendrahte bis zur Schutzvorrichtung isolirt sein; das Isolirmittel mufs von erster Güte sein und darf von dem Wasser nicht durchdrungen werden; am Eintritt müssen diese Drähte 75mm von jedem anderen Leiter und leitenden Material entfernt sein. Kreuzen Leitungen für hochgespannte Ströme andere Leitungen, so müssen sie — nach Befinden etwa auf Leisten — so befestigt werden, dafs bei einem Bruche keine Berührungen eintreten können; die Leitungen selbst müssen so weit von einander entfernt geführt werden, dafs weder Berührungen, noch ein Funkenüberspringen zu befürchten sind.

Bücher-Anzeigen.

Die elektrischen Motoren und ihre Anwendungen in der Industrie und im Gewerbe, sowie im Eisen- und Strafsenbahnwesen, von Dr. *M. Krieg.* Mit etwa 200 Illustrationen, Plänen, Skizzen u. s. w. Leipzig. O. Leiner 1890. 1. Lief. 64 S. mit 55 Abbildungen. Preis 2 Mk.

Dieses auf vier bis fünf Lieferungen zu je 2 Mk. berechnete Buch stellt sich die Aufgabe, die so vielseitigen Verwendungen des elektrischen Stromes als treibende Kraft eingehend zu besprechen. Die durch Elektricität getriebenen Motoren besitzen namentlich für das Kleingewerbe sehr wesentliche Vorzüge vor anderen Motoren. Aber auch da, wo es sich um Beschaffung gröfserer Betriebskräfte handelt, erringen sich die elektrischen Motoren immer mehr Eingang.

Im Hinblicke darauf wird das Buch, dessen erste Lieferung soeben ausgegeben wurde, gewifs Vielen willkommen sein, nicht blofs in der engeren Fachwelt, sondern auch in allen Kreisen, in welchen der Werth der elektrischen Arbeitsübertragung für unser wirthschaftliches und gewerbliches Leben immer mehr gewürdigt wird; ist es doch ein Werk, welches die Bestrebungen und Fortschritte auf diesem in der That zukunftsreichsten der technischen Gebiete in Deutschland zum erstenmal zu einem einheitlichen Gesammtbilde vereinigt. Das mit zahlreichen guten Abbildungen ausgestattete Buch soll nach einander behandeln: 1) die bekanntesten Motorentypen; 2) die Verwendung der Elektromotoren in der Industrie, im Gewerbe und im praktischen Leben; 3) die Motorenfrage im Strafsen- und Eisenbahnwesen; 4) die Speicherbatterien für motorische Zwecke; 5) die Kosten, Betriebskosten und die Rentabilität der Elektromotoren, besonders für Strafsen- und Eisenbahnen; 6) eine Vergleichung der elektrischen Arbeitsübertragung mit den übrigen concurrirenden Arbeitsvertheilungssystemen; 7) eine übersichtliche Zusammenstellung der bisherigen theoretischen Untersuchungen über die Elektromotoren.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 276 * S. 402)

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Die wegen der nachahmenswerthen Constructionen ihrer den elektrischen Beleuchtungszwecken angepafsten schnell laufenden Dampfmaschinen und *Gramme*-Dynamomaschinen bekannte Firma *Sautter*, *Lemonnier et Cie.* in Paris hatte aufser der Bd. 276 S. 242 wegen ihrer eigenthümlichen Vorrichtung zur Regulirung des Einströmdampfes erwähnten Eincylindermaschine noch verschiedene direkt mit Dynamo verkuppelte, nach dem Compound- bezieh. *Woolf*'schen System arbeitende Maschinen ausgestellt.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 16 dargestellte, ohne Condensation arbeitende Compoundmaschine zeigt die Construction einer Schiffsmaschine: dieselbe soll mit 5^{k} Admissionsspannung, sowie der normalen Geschwindigkeit von 350 Umdrehungen in der Minute eine Leistung von 30 Pferden entwickeln, welche zum Betreiben einer mit ihr direkt gekuppelten *Gramme*-Dynamomaschine von 200 Ampère und 70 Volt nöthig ist.

Die mit ihren Schieberkasten und dem Zwischenbehälter aus einem Stücke gegossenen Cylinder von 206 bezieh. 310^{mm} Durchmesser und 170^{mm} Kolbenhub werden von sechs Säulen getragen, die auf einer wegen der angeschlossenen Dynamomaschine mit verhältnifsmäfsig hoch liegenden Schwungradlagern versehenen Grundplatte befestigt sind. Die in diesen Lagern geführte Kurbelwelle ist hinter der Dynamomaschine noch durch ein viertes Lager gestützt, welches mit der zur ersteren gehörigen Grundplatte verschraubt ist.

Die Dampfvertheilung im grofsen Cylinder regelt ein *Trick*'scher Kanalschieber, während der kleine Cylinder mit von Hand stellbarer *Meyer*-Steuerung versehen ist.

Der an dem einen Ende der Kurbel angeordnete Geschwindigkeitsregulator ist äufserst empfindlich und so construirt, dafs man auch während des Ganges durch gröfsere oder geringere Spannung einer mit ihm verbundenen Feder die Geschwindigkeit der Maschine beliebig ändern kann. Der Dampfverbrauch beträgt bei normalem Betriebe 10^{k} in der Stunde und effectives Pferd.

Um die totale Höhe der zum direkten Betreiben von Dynamo dienenden stehenden Maschinen so viel als möglich auf einen niedrigen Betrag zurückzuführen und damit auch innerhalb ganz beschränkter Räumlichkeiten, wie sie z. B. bei Kriegsschiffen meist nur zur Verfügung stehen, ein Unterbringen derartiger Maschinen möglich zu machen, haben *Sautter*, *Lemonnier et Cie.* eine neue Dampfmaschinentype entworfen und zur Ausführung gebracht, deren charakteristische Construction, wie die Fig. 3 bis 5 Taf. 16 erkennen lassen, darin besteht, dafs die

Kurbelwelle in die mittlere wagerechte Ebene der gesammten Maschine gelegt ist, sowie die mit ihren Mänteln, Schieberkasten und dem Zwischenbehälter ein Gufsstück bildenden Cylinder direkt mit dem Fundamente verschraubt sind.

Die totale Höhe der auf den Abbildungen ersichtlichen in Paris ausgestellten, mit Condensation arbeitenden Maschine beträgt nur $1^{m},4$, ihre Länge mit Dynamomaschine 2^{m} und die gröfste Breite $1^{m},05$; sie leistet mit 350 Umdrehungen in der Minute und einer Admissionsspannung des Arbeitsdampfes von 6^{k} ebenfalls 30 HP, die zum Betreiben einer direkt mit ihr verbundenen Dynamomaschine von 150 Ampère und 70 Volt dienen.

Die Regelung der Dampfvertheilung in den beiden Cylindern von 170 bezieh. 250^{mm} Durchmesser und 170^{mm} Kolbenhub, sowie die Construction des auf einen Drosselschieber arbeitenden Regulators ist dieselbe, wie bei der vorigen Maschine. Die Uebertragung der durch den gespannten Dampf erzeugten Kolbendrücke auf die Kurbeln geschieht in der auf der Abbildung Fig. 3 und 4 ersichtlichen Weise mittels Traversen, welche durch auf beiden Seiten der doppelt gekröpften Kurbelwelle liegende Stangen mit einander verbunden sind. Die Kurbelwelle dreht sich in vier Lagern, von denen das neben dem Excenter des Niederdruckcylinders sitzende ein Durchbiegen der Kurbelwelle wegen des zwischen Maschine und Dynamo auf ihr befestigten kleinen Schwungrades verhüten soll. Die Lager sind mit Querstücken zusammengegossen, welche von sechs auf dem untenliegenden Gufsstücke befestigten Säulen getragen werden, und drei von diesen nach oben verlängerten Säulen nehmen eine Traverse auf, an welcher die einseitigen Kreuzkopfführungen sowie ein mit Oel angefüllter Behälter befestigt sind; an ihrem unteren Ende sind die Kreuzkopfführungen gegen die vorstehenden Platten kleiner Böckchen geschraubt, welche auf den hinteren, zwischen den Querstücken liegenden kurzen Längsriegeln des Maschinengestelles befestigt sind.

Das Gewicht der gesammten Maschine mit Dynamomaschine beträgt 2600^{k}.

Auch die aus Fig. 6 bis 9 Taf. 16 ersichtliche liegende Condensations-Tandemmaschine (System *Woolf*) von 170 bezieh. 250^{mm} Cylinderdurchmesser und 170^{mm} Kolbenhub ist wieder mit einer zweipoligen *Gramme*-Dynamomaschine von 200 Ampère und 70 Volt direkt verkuppelt, und es sind derartige Maschinen, da ihre gröfste Höhendimension nur $0^{m},9$ beträgt, namentlich in letzterer Zeit mehrfach auf Fahrzeugen der französischen Marine zur Ausführung gekommen. Die Abbildungen lassen die Construction der Maschine ohne Weiteres erkennen.

Die Dampfvertheilung des kleinen Cylinders ist veränderlich und durch eine von Hand stellbare *Meyer*-Steuerung regelbar, während diejenige des grofsen Cylinders fest ist.

Der mit einem über dem Dampfabsperrventile der Maschine gelegenen Drosselschieber in Verbindung stehende und in derselben Ausführung an sämmtlichen von der Firma ausgestellten Maschinen angebrachte Regulator ist mit einer Spiralfeder verbunden, welche durch Drehung eines Handrades mehr oder weniger gespannt werden kann, und dadurch, wie bereits oben bemerkt, eine beliebige Aenderung in der normalen Geschwindigkeit der Maschine auch während des Ganges gestattet.

Die beim normalen Betriebe 350 Umdrehungen in der Minute machende, mit Condensationseinrichtung versehene Maschine leistete bei 7^k Admissionsspannung wieder 30 IP.

Bemerkenswerth ist noch, dafs der Regulator innerhalb der zwischen voller Belastung und Leerlauf der Maschine liegenden Grenzen nur Geschwindigkeitsänderungen von höchstens 2,5 Proc. zuläfst.

Eine zum direkten Betreiben von Dynamo dienende stehende Verbundmaschine ähnlicher Construction, wie die zuerst beschriebene Maschine von *Sautter*, *Lemonnier et Cie.* hatte auch die Firma *Bréquet* ausgestellt; die Maschine war ebenfalls für eine Geschwindigkeit von 350 Umdrehungen in der Minute und eine Admissionsspannung von 5 bis 6^k des in den Schieberkasten eintretenden Dampfes construirt.

Die Cylinder werden von vier auf der Fundamentplatte befestigten Säulen getragen, und an den hinteren beiden Säulen sind behufs Führung der Kreuzköpfe gufseiserne Platten angeschraubt.

Die mit der Schwungradwelle zusammengeschmiedeten Kurbeln sind mit dreieckigen Gegengewichten versehen.

Der vom Kessel kommende Dampf tritt zunächst durch ein Einströmventil in den um die Cylinder gegossenen Mantel und geht von hier nach einem auf der Mitte des Schieberkastens vom Hochdruckcylinder gelegenen, von einem Schwungradregulator beeinflufsten Drosselventil.

Die Dampfvertheilung des kleinen Cylinders wird durch eine *Meyer*-Steuerung geregelt, welche unter Zwischenschaltung einer Schraube ohne Ende je nach der von der Maschine zu entwickelnden Arbeit oder je nachdem der Abdampf in den Condensator oder in die freie Atmosphäre geleitet wird, von Hand eingestellt werden kann. Die direkte Mitnahme der Dynamomaschinen geschieht unter Benutzung gekuppelter elastischer Platten, System *Raffard*, oder wenn die Dynamomaschine nicht dieselbe Geschwindigkeit erhalten soll, wie der Motor, mit Hilfe eines Riemens.

(Fortsetzung folgt.)

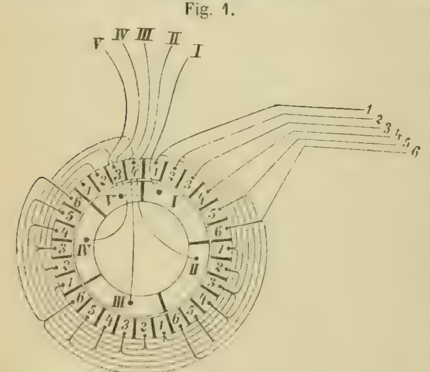
Munier's neuer Vielfach-Telegraph für Typendruck.

Mit Abbildungen.

In *D. p. J.* 1887 **265** * 500 ist ein eigenthümlicher Vielfach-Telegraph für *Hughes*-Typendrucker beschrieben worden. Der Umstand nun, dafs bei einem solchen Vierfachdrucker jeder Vertheiler nicht weniger als 4 × 28 Contactplatten erhalten mufste, was für die Stromsendungen keineswegs vortheilhaft ist, und der dadurch gerechtfertigte Wunsch, die Zahl der Platten zu verringern, hat *Claude Jos. Augustin Munier* in Paris auf einen neuen von jenem Telegraphen vollständig abweichenden — in Deutschland durch das Patent Nr. 50826 vom 28. August 1888 geschützten — Mehrfachdrucker geführt; über denselben hat er selbst eine Beschreibung veröffentlicht, welche einer Besprechung in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1890 * S. 123 und 166, zu Grunde gelegt worden ist, während dieser Telegraph auch in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1890 * S. 11, beschrieben worden ist, und zwar nach einer sehr netten Abhandlung, welche über ihn *P. Samuel* in *la Lumière Electrique*, 1889 Bd. 33 * S. 558 und 611) gegeben hat. *Munier* bedient sich hier zum Drucken eines Lokalstromes, welcher im richtigen Augenblicke geschlossen wird, und zwar veranlafst *Munier* die rechtzeitige Schliefsung des Stromweges durch eine eigenartige Gruppirung der Contactstellen.[1]

Zur Schliefsung des druckenden Lokalstromes wird jeder empfangende *Hughes*-Typendrucker mit einem besonderen Stromschliefser (Collecteur) versehen. Derselbe besteht aus einem Contactarme, welcher auf die Achse des Typenrades aufgesteckt ist und mit diesem regelmäfsig umläuft, und aus einer am Apparatgestelle festliegenden Contactplattenscheibe, welche in Fig. 1 abgebildet ist. Die gegen einander isolirten Contactplatten in dem äufseren Kreise entsprechen den 28 Feldern des *Hughes*-Typenrades.[2] Sie sind in Gruppen von je sechs abgetheilt; man erhält daher vier Gruppen zu sechs Feldern und Platten und eine fünfte Gruppe mit nur vier Platten und Feldern. Den fünf Gruppen entsprechend

Fig. 1.



[1] Eine verwandte Gruppenbildung findet sich u. a. bei gewissen Signalen der französischen Ostbahn (vgl. 1890 **277** * 265).

[2] Umständlicher ist die in der *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1890 * S. 124, dargestellte Anordnung, bei welcher die Drähte 1 bis 6 an die vier Gruppenrelais geführt sind und von letzteren dann fünf Gruppen von je sechs bezieh. vier Drähten nach den 28 Platten des äufseren Kreises laufen, die fünf inneren Platten aber ein Ganzes bilden.

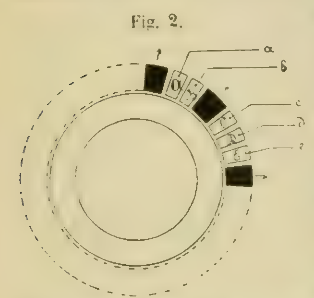
sind nun in einem inneren Kreise auf der Scheibe noch fünf Platten *I*, *II*, *III*, *IV* und *V* angeordnet, welche gegen einander sowohl, wie gegen die im äufseren Kreise liegenden Platten isolirt sind; jede derselben erstreckt sich über die ganze Gruppe der zu ihr gehörigen sechs bezieh. vier Platten des äufseren Kreises. Da nun an dem umlaufenden Contactarme zwei mit einander leitend verbundene, eine Weiterleitung des Lokalstromes vom Arme aus jedoch nicht zulassende Contactfedern angebracht sind, von denen die eine über die fünf Platten des inneren Kreises, die andere aber über die 28 Platten des äufseren Kreises hinstreicht, so ist klar, dafs bei jedem vollen Umlaufe des Contactarmes nach einander 28 verschiedene Stromkreise für den Druckstrom geschlossen werden, indem von den fünf an die Platten *I* bis *V* geführten Drähten *I* bis *V* einer nach dem anderen zur Schliefsung des Lokalstromes verwendet wird und unter Mithilfe des Contactarmes die Schliefsung der Reihe nach über die zu ihm gehörigen Platten 1 bis 6 bezieh. 1 bis 4 bewirkt. Weil aber weiter von *I* aus die Stromschliefsung nicht über die zu *II* bis *V* gehörigen Platten 1 bis 6 erfolgen kann u. s. w., so dürfen unbedenklich alle sechs Platten 1 zu einem Drahte 1 vereinigt werden, und ebenso alle Platten 2 zu einem Drahte 2 u. s. f.

Zur Schliefsung des Lokalstromkreises innerhalb der Drähte 1 bis 6 sind bei jedem empfangenden *Hughes* sechs polarisirte *Buchstabenrelais* (relais lettres) aufgestellt, welche in ihrer elektromagnetischen Einrichtung dem *Hughes*-Elektromagnete gleichen; hat der durch die Rollen des Elektromagnetes gehende Linienstrom den Anker abgeworfen, so bleibt der Anker abgeworfen, bis der Druck des telegraphirten Zeichens sich vollzogen hat; der seine Ruhelage verlassende Auslösehebel des *Hughes* gibt nämlich eine kleine Contactfeder frei, so dafs sie sich an eine Contactschraube anlegen und eine zweite Lokalbatterie durch zwei Elektromagnete schliefsen kann, von denen der eine beim Anziehen seines Ankers jeden Anker der sechs Buchstabenrelais in die Ruhelage zurückführt, falls derselbe abgerissen war, und gleiches thut der zweite Elektromagnet mit den Ankern der vier gleich zu erwähnenden Gruppenrelais. Die abgeworfenen Anker legen sich ferner jeder an eine Contactschraube und machen so die *Buchstabencontacte* (contacts lettres), d. h. sie schliefsen den Stromweg von dem einen Pole der Drucklokalbatterie nach einem der Drähte 1 bis 6. Von dem zweiten Pole dieser Batterie läuft ein Draht durch den Druckelektromagnet und verzweigt sich hinter demselben nach den Contactschrauben von vier ebensolchen polarisirten Relais, welche als *Gruppenrelais* oder *Schlüsselrelais* (relais clefs) bezeichnet werden mögen, weil ihre Anker, wenn sie abgeworfen werden und sich an ihre Contactschraube anlegen, als Gruppenschlüssel (clefs de fractionnement) wirken und die *Schlüsselcontacte* (contacts clefs) machen, indem sie den Weg für den Druckstrom von der Contactschraube aus in einem der Drähte *II* bis *V* nach einer der vier Platten *II*

bis *V* schliefsen. Zur Schliefsung des Stromweges in dem Drahte *I* nach der Platte *I* ist nicht noch ein besonderes Relais hinzugefügt worden, es wird vielmehr dieser Stromweg durch die Ankerhebel der vier Relais an vier *hinter einander* liegenden Stellen zugleich geschlossen, so lange alle vier Anker angezogen sind und dadurch an jeder dieser vier Stellen ein Paar Contactfedern an einander drücken.

Hiernach erscheint es zunächst erforderlich, dafs bei einem Vierfachdrucker in jedem der vier Viertelkreise der die Telegraphirströme rechtzeitig der Leitung zuführende bezieh. sie aus ihr entnehmende Vertheiler, der Zahl der Relais entsprechend, $4 + 6 = 10$ Contactplatten angebracht werden. Allein von den vier Gruppenrelais bekommt entweder keines, oder nur eines, von den sechs Buchstabenrelais aber stets nur eines einen Strom, wenn ein Buchstabe gedruckt werden soll. Wenn man sich daher entschliefst, die eine Hälfte der zehn Relais auf positive und die andere Hälfte auf negative Ströme ansprechen zu lassen, so braucht man im Vertheiler des empfangenden Amtes nur je fünf Platten, weil man ja von jeder Platte aus den Linienstrom durch die Rollen von zwei Relais führen kann, und ebenso braucht man im gebenden Amte für jedes solche Relaispaar nur eine Vertheilerplatte, um von dieser aus den Telegraphirstrom der Linie zuzuführen. Je nach der Richtung des Telegraphirstromes wird dann das eine oder das andere Relais des betreffenden Paares ansprechen und das Abdrucken eines Buchstabens in der einen oder in der anderen Gruppe bezieh. des einen oder des anderen Buchstabens in dieser Gruppe veranlassen. Die Vertheilerscheiben nehmen daher für das empfangende Amt die in Fig. 2 skizzirte Anordnung an.

Fig. 2.



Aus dem eben ausgeführten Grunde braucht man aber, falls man für eine Entladung der Linie nach jeder Stromgebung sorgen mufs, im Vertheiler nur zwei mit der Erde zu verbindende Entladungsplatten anzuordnen: die eine hinter den beiden Platten *A* und *B*, von denen aus der Draht *a* nach den hinter einander geschalteten beiden ersten bezieh. der Draht *b* nach den hinter einander geschalteten beiden letzten Gruppenrelais läuft, die zweite hinter den drei Platten *C*, *D* und *E*, von denen die Drähte *c*, *d* und *e* nach den drei Paaren der Buchstabenrelais geführt sind, welche ebenfalls paarweise hinter einander geschaltet sind.

Bei dem Vierfachdrucker hat demnach jedes Viertel der Vertheilerscheibe im Ganzen sieben Contactplatten zu erhalten.

Um indessen eine unbedingte Sicherheit zu haben, dafs der Telegraphirstrom, wenn er ein Relais zum Ansprechen gebracht hat, nicht etwa zufolge verlängerter Dauer noch ein nachfolgendes ansprechen

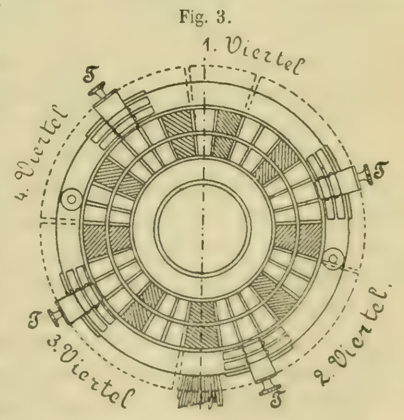
mache, hat *Munier*, so weit nöthig, an den Relais noch Contactfedern angebracht, welche zu den Rollen der nachfolgenden Relais eine kurze Nebenschliefsung nach der Erde herstellen; so legt jedes Relais des ersten Paares der Gruppenrelais den Draht *b*, jedes Relais des zweiten Paares der Buchstabenrelais den Draht *e*, jedes Relais des ersten Buchstabenrelaispaares endlich die beiden Drähte *d* und *e* zugleich unmittelbar an Erde, so lange sein Anker abgeworfen ist.

Zum *Geben* bedient man sich der gewöhnlichen Claviatur des *Hughes*, welche jedoch rücksichtlich ihrer Contactvorrichtungen für die Vielfachtelegraphie eingerichtet werden mufs; das Spiel ist aber hier ganz einfach, weil bei jedem Umlaufe des Typenrades nur *ein* Buchstabe gedruckt wird. Ein Taktschläger markirt den richtigen Zeitpunkt zum Niederdrücken der betreffenden Taste. Unter der Taste sind bei den Tasten für das Buchstabenblank und die Buchstaben ***A***, ***B***, ***C***, ***D*** und ***E*** nur je eine, bei den übrigen Tasten dagegen je zwei Contactfedern angebracht, welche den Strom die einen von der ersten, die anderen von der der beiden mit entgegengesetzten Polen an Erde liegenden Linienbatterien in die Linie zu senden vermögen.

Zur Bewegung des im gebenden Amte die Telegraphirströme der Linie zuführenden, im empfangenden dagegen sie aus der Linie nach den fünf Relaispaaren leitenden Contactarmes über der Vertheilerscheibe will *Munier* einen Hughes verwenden, in welchem das Typenrad abgenommen und die das Drucken und das Fortrücken des Papierstreifens besorgenden Theile entfernt sind; dafür ist auf die Typenachse der Contactarm aufgesteckt und zwischen ihm und dem Correctionsrade die Vertheilerscheibe angebracht. Schlitten, Stiftbüchse und die in sie hineinragenden Tastenhebel sind ebenfalls entbehrlich.

Die Scheibe des sowohl für das Geben, wie für das Empfangen brauchbaren Vertheilers erhält demnach die aus Fig. 3 ersichtliche Anordnung. Sie enthält zunächst der Achse eine ringförmige Contactplatte, welche bleibend mit der Telegraphenlinie in leitender Verbindung steht. Darauf folgen zwei Reihen von Contactplatten, welche mit einander übereinstimmen und jede sammt den in Fig. 2 und 3 schraffirten Entladungsplatten einen geschlossenen Kreis bilden; der innere Kreis kommt beim Geben, der äufsere beim Empfangen zur Verwendung. Jeder dieser

Fig. 3.



beiden Kreise enthält nun beim Vierfachdrucker aufser den schon erwähnten sieben Platten jedes Viertels zwischen dem letzten und ersten

Viertel noch eine Stromgebungsplatte und eine Entladungsplatte; die erstere dient dazu, die Vertheiler der beiden zusammen arbeitenden Aemter in Uebereinstimmung zu erhalten; dazu entsendet das eine Amt nach jedem Umlaufe des Contactarmes einen Strom durch den Elektromagnet des Vertheilers im anderen Amte, rückt daselbst die Druckachse ein und berichtigt, wenn nöthig, durch den Eingriff des Correctionsdaumens in das Correctionsrad die Stellung des Contactarmes. Aufserhalb dieser drei Kreise sind endlich gegenüber den drei Platten, von denen die Drähte *c*, *d* und *e* ausgehen, vier verstellbare Contactplattenpaare *T* angebracht, welche der Erhaltung der Uebereinstimmung der Umdrehungszahl der vier Empfänger mit derjenigen der Vertheiler gewidmet sind. Hiernach mufs jeder Contactarm vier Contactbürsten erhalten.

Die Platte, welche zur Entsendung des die Vertheiler der beiden Aemter in Uebereinstimmung erhaltenden Correctionsstromes dient, kommt auch zur Verwendung, wenn bei Beginn die Contactarme der beiden Vertheiler in Uebereinstimmung gebracht werden, und zwar unter Mitwirkung einer Anordnung, welche ganz der bekannten, beim Hughes die anfängliche Einstellung des Typenrades vermittelnden entspricht. Eben diese Contactplatte vermag aber während des Telegraphirens die Uebereinstimmung der beiden Contactarme nur dann zu erhalten, wenn die Abweichung in der Umlaufsgeschwindigkeit nicht die Grenzen überschreitet, innerhalb welcher der Correctionsdaumen in bekannter Weise die Uebereinstimmung wieder herzustellen vermag. Bei Ueberschreitung dieser Grenzen aber lassen sich die beiden benachbarten Entladungsplatten dazu benutzen, um rasch zu erfahren, ob der zu corrigirende Hughes dem den Correctionsstrom sendenden vorauseilt, oder hinter ihm zurückbleibt, in welchem Sinne man also die Laufgeschwindigkeit des ersteren zu ändern hat; man braucht dazu nur mittels eines Umschalters in nahe liegender Weise die Möglichkeit zu beschaffen, die unmittelbare Verbindung einer jeden dieser beiden benachbarten Platten mit der Erde zu lösen und dafür eine Verbindung durch einen Klopfer zur Erde herzustellen; der Klopfer meldet dann, ob der Correctionsstrom zu früh oder zu spät eintrifft.

In den vier empfangenden Hughes braucht blofs die Umdrehungszahl des Typenrades der Umdrehungszahl der beiden Vertheiler zu gleichen, eine Uebereinstimmung im Gange der Typenräder mit dem Umlaufe der Contactarme dagegen ist durchaus nicht erforderlich. Man läfst daher die Typenräder ein wenig rascher als die Contactarme laufen, hält sie am Ende jedes Umlaufes an und läfst jedes dann wieder los, wenn der Contactarm über das zugehörige der im äufsersten Kreise stehenden, bereits erwähnten Contactplattenpaare hinweggeht. Bei diesem Hinweggehen schliefst die vierte Contactbürste des Armes einen Lokalstrom durch einen besonderen Hughes-Elektromagnet, dessen Anker beim Abwerfen mittels einer Hebelverbindung die bisher — zufolge

einer Aushebung der Sperrklinke aus dem Frictionsrade und des Anlegens eines aus dem Correctionsrade vorstehenden Stiftes an einen Vorsprung des einen Hebels — bestandene Hemmung des Typenrades beseitigt, worauf das Typenrad sich wieder in Gang setzt, nach Vollendung eines Umlaufes aber selbsthätig wieder aufgehalten wird; diese ganze Anordnung erinnert sehr an die Ein- und Ausrückung der Druckachse im Hughes. Da diese vier Plattenpaare verstellbar sind, so läfst sich leicht die Entsendung des Lokalstromes zur günstigsten Zeit herbeiführen.

Munier hat endlich auch dafür gesorgt, dafs dieselben Hughes sowohl beim einfachen, wie beim mehrfachen Telegraphiren benutzt werden können. Der Contactschlitten und die Stiftbüchse werden dann beibehalten, das sonst auf der Schlittenachse selbst sitzende Kegelrad aber wird auf einer Muffe angebracht, so dafs es während des Mehrfachsprechens ausgerückt werden kann. Die für das Mehrfachsprechen nöthigen Contacte unter den Tasten der Claviatur werden auf einer Platte angeordnet, die man beim Einfachsprechen niederklappt, so dafs die Contactfedern aus dem Bereiche der Tasten entfernt werden. Endlich mufs beim Einfachsprechen der das selbsthätige Anhalten des Typenrades nach jedem Umlaufe herbeiführende Winkelhebel mit dem Vorsprunge dauernd niedergedrückt bleiben, so lange man nicht etwa das Typenrad auf das Buchstabenblank einstellen will; beides ermöglicht bequem eine auf diesen Hebel wirkende Handkurbel, welche in der einen Stellung den Hebel aufser Dienst stellt, in der anderen durch ihn das Typenrad auf dem Buchstabenblank zum Stillstande bringt, bis ein auf den Winkelhebel wirkender Daumen der Druckachse das Typenrad wieder frei macht.

Die Fabrikation der Seeleuchte.

Von Ingenieur *Schöpfleuthner* in Wien.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Die Seeleuchte, welche wohl ihren Ursprung in den durch Strandräuber benutzten Leuchtfeuern haben dürfte, ist gegenwärtig zwar zu einer ganz bedeutenden Fabriksspecialität herangewachsen, jedoch in einer derartigen Form, dafs dieselbe nur den wenigen zugänglich und bekannt ist, welche sich mit der Ausübung derselben direkt befassen. Aus dem einfachen Leuchtfeuer wurde nach und nach der fixe Reflector aus geripptem Glas, wodurch die Basis zur Schaffung einer zweckmäfsigen und den modernen Anforderungen entsprechenderen Form und Einrichtung derartiger Warnungs- oder Direktionssignale gegeben war. Die heutige Seeleuchte beschränkt sich daher auch nicht mehr auf den Hafen oder dessen nächsten Anschlüsse, sondern ist überall dorthin erweitert, wo sich für den ungestörten Verkehr der Schiffahrt damit der angestrebte Zweck wirklich erreichen läfst. Weil es sich hierbei um

nichts als die Lichterscheinung handelt, benutzt man als Aufstellungsort entweder schon vorhandene oder speciell zu diesem Zwecke künstlich aufgeführte Erhebungen und sichert deren Bestand durch die geeigneten Mittel und unzweifelhafte Beaufsichtigung, woraus sich auch die Nothwendigkeit damit verbundener Magazine, Werkräume und Wohnungen von selbst ergibt.

Die Leuchte an und für sich ist nichts weiter als ein optischer Apparat, dessen Mechanik darin besteht, in bestimmten Zeittheilen eine bestimmte Erscheinung des Lichtes hervorzubringen, trotzdem der eigentliche Kern desselben, die Lichtquelle selbst, *eine beständige* bleibt. Die Einrichtung des Apparates dagegen bezweckt die Auflösung des Lichtkörpers in eine ***Strahlenkrone***, deren Top die Höhe des Apparates über den Meeresspiegel bildet und deren Basis auf einen bestimmten Umkreis über die Oberfläche des Wassers ausgebreitet ist. Dieser letztere richtet sich an Ausdehnung ganz nach dem zu beherrschenden Areale der See und nach diesem wird eben die Stärke der Lichtquelle selbst bemessen. Aus diesen Gründen kann auch erst dann an die nothwendige Orientirung gedacht werden, wenn sich das Fahrzeug ***innerhalb der beleuchteten Zone*** befindet, und diese mufs deshalb auch jene zur rechtzeitigen Mahnung erforderliche Ausdehnung besitzen. Es genügt nicht allein das Vorhandensein eines derartigen Sicherheitsmittels, sondern dasselbe mufs auch den Ort unzweideutig erkennen lassen, wo sich dasselbe eigentlich befindet. Aus diesem höchst wichtigen Umstande werden die Lichteffecte stets so eingerichtet, dafs sie von allen übrigen ähnlichen Anlagen genau unterschieden und durch Anfertigen von Lichtkarten, die auch von jedermann unterschieden werden können, für den Seedienst von eminenter Wichtigkeit werden. Zur Bildung solcher Lichteffecte bedient man sich verschiedener Methoden, doch geht man hierin entweder in der Weise vor, dafs man die vom Leuchtkörper im Raume zerstreuten Lichtstrahlen sammelt und nach jener Richtung hin ablenkt, welche für den bestimmten Fall festgesetzt oder auch als Nothwendigkeit erkannt wurde, und dann erst in senkrechte Strahlenkegel zusammenzieht, deren Aufeinanderfolge von der nun *für diesen Ort* als mögliches Unterscheidungszeichen zulässigen Zeiteintheilung wechselnd stattfindet; oder indem man durch Bildung von centralen Lichtbüscheln mittels der in concentrischer Ringform hinter einander angeordneten Linsensectionen, untermischt mit noch zulässigem Farbenwechsel, entschieden vorgeht. Diese letztere Art der Begründung findet zumeist nur dort statt, wo es sich um ganz bedeutende Zonen handelt und wo aus so manch anderweitigen Anlässen oder auch zwingender Nothwendigkeit jede andere Form sich selbst ausschliefst. Streng unterschieden von diesen sind dagegen die kleineren und kleinsten Apparate dieser Art, welche lediglich für den inneren oder Hafendienst aufgestellt werden und daher auch den Specialnamen ***Hafenleuchten*** er-

halten haben. Sie unterscheiden sich nicht allein durch eine höchst reducirte Form von jenen, sondern werden auch frei aufgestellt und sind zum Schutze der optischen Gläser einfach mit einem *ebenen Glasmantel* umgeben, während jene stets unter einer *bequemen Glaskuppel* untergebracht werden.

Man unterscheidet die für Seeleuchten bestimmten optischen Apparate nach den Nummern 1 bis 6 und spricht von erster, zweiter u. s. w. sechster Ordnung. Von dieser Eintheilung angehörigen Gröfsen erhält die erste Ordnung einen inneren Durchmesser von 2^m und bildet die oberste Grenze dieser Reihenfolge. Die kleinsten erhalten blofs solche Linsenringe, welche die aus der *Mantelfläche der Lichtquelle* kommenden Strahlen sammeln und ordnen; man nennt sie *dioptrische*; jene gegen 1 aufwärts aber aufser diesen, nach oben und unten angereihten Ringe, die auch durch Zerstreuung entstandene Strahlen auffangen und nach der entsprechenden Richtung ablenken, werden *katoptrische Linsen* genannt.

Das Glas mufs von Schlieren oder Verunreinigung jedweder Art frei sein und ist, obgleich mit aufserordentlichen Schwierigkeiten verbunden, statt dem grünen Spiegelglas weifses Krystallglas aus Gründen der Effecterhöhung zu verwenden.

Zur Erklärung der Einrichtung einer Seeleuchte diene die nachfolgende allgemeine Beschreibung. Der eigentliche Apparat befindet sich über einem gufseisernen Kasten und ist, auf Säulen getragen, zwischen einer Ringmauer aufgerichtet und mit einer aus Glas und Kupfer hergestellten Laterne überdeckt. Die unteren vier Linsenringe und jene zu einer Kuppel gewölbten sind *katoptrisch* und liegen daher aufserhalb der das direkte Licht brechenden Zone, der *dioptrischen*. Im Apparatcentrum brennt das entweder aus Erdöl oder durch Elektricität dargestellte Licht. Die dioptrische Zone umspannt ein Ring *senkrecht gerichteter Planconvexlinsen*, welche die oben angedeutete Bildung von Strahlenbüscheln bezwecken und zum geeigneten Lichtwechsel durch das im Postament untergebrachte Laufwerk auf der den Frictionswellen angewiesenen Bahn reibungslos im Kreise gedreht werden. Es spiegeln daher die katoptrischen Ringe ungestört nach allen Seiten, dagegen die dioptrischen in Folge Zusammenziehung durch Schirm blofs keilförmig, jedoch intensiver, weil dazwischen finstere Stellen liegen. Der Apparat steht im Allgemeinen so hoch, dafs der oberste Fassungsring mit dem untersten Dachsaume der Laterne fast in derselben Ebene liegt. Das Postament besteht aus einer Fundamentplatte, welche einen concentrisch angegossenen Ring nach abwärts richtet und das Thurmgewölbe durchdringt; durch diese Oeffnung geht das Zugseil des Laufwerkes nach abwärts und schlingt sich um eine einfache Hakenrolle, an welcher das Belastungsgewicht hängt, um mit dem freien Ende an einer nahe der Oeffnung liegenden Zange anzufassen; dies geschieht einfach aus Gründen

der Halbirung des Weges der Belastung. Auf dieser Platte stehen vier facettirte Säulen, welche unter einander durch ergänzende Zwischenstücke verbunden sind und schliefslich durch Aufnahme einer Deckplatte zu einem Ganzen vereinigt werden. Eine cylindrische Fortsetzung dieser Platte dient dem fünfarmigen Stern als Basis, der dann auf Säulen den Linsenapparat trägt. Diese letzteren sind unter parallelepipedischen Kapitälen festgeschraubt, welche so gegen Bogen verschraubt wurden, dafs das Ganze die Form eines Ringes annimmt: dieser dient so dem optischen Aufbau als Grundlage. Die Länge jedes einzelnen Linsensegmentes richtet sich nach der Gröfsenordnung und beträgt in unserem Falle $^1/_5$, $^1/_8$, $^1/_{10}$ Umfang; sie werden an beiden Enden in Metallfassungen geschoben, denen eine dazwischenliegende zur Sicherung der Lage des Bogens beigefügt wird. Diese drei Metallrahmen halten keilförmig verschraubt in zwei darüber gelegten Metallbogen, welche das betreffende Feld zu einer auslegbaren Zone vereinigen, aus denen der ganze Apparat thatsächlich besteht. Drei äufserst schwache Stahlringe dienen zur Verbindung dieser Zonen und sicheren Versteifung des Ganzen. Oben schliefst die Kuppel mit einem Ring, welcher mit jenem vom Dach der Laterne herabkommenden Rohre zusammenhängt, damit der schwache, immerhin schwere Aufbau ruhig stehen bleibt.

Der Schirm besteht aus zwei mittels Stäben verbundenen Ringen, zwischen denen die planconvexen Linsen stehen und durch vorgeschraubte Bogenstücke versichert sind. Das Dach der Laterne ist aus Kupferblech und Eisenbogen zusammengesetzt und durch wagerechte und senkrechte Spannschrauben so verankert, dafs eine Bewegung ausgeschlossen ist. Die Sparrensegmente fassen am Top einen Ring, unter welchem eine nach unten bombirte Platte liegt, während nach aufsen ein Abzugsschlot von einer Kugel so umgeben wird, dafs der Einflufs von bewegter Luft auf den freien Abzug der Verbrennungsgase keinen schädlichen Einflufs nehmen kann. Aus dem Ring durch die Kugel hindurch ragt eine Eisenstange, welche gleichzeitig dem Blitzableiter als Träger dient. Allenfalls aus dem Abzugsrohre herabfallende Condensationswassertropfen werden nicht den heifsen Glasapparat treffen, sondern in die Schüssel fallen und dort wieder verdunsten. Der am Kuppelinneren sich ansammelnde Niederschlag strebt naturgemäfs dessen tiefster Stelle zu, wo sich dann die Rinne befindet, die das Condensationswasser nach aufsen leitet. Aufsen begrenzt die Kuppel eine einfache Form Attikas mit Wasserspeiern, damit das Regenwasser nicht direkt über die Spiegelwand der Laterne fliefst. Die Dach- oder Kuppelsparren sind sowohl seitlich als über Hirn mit je einer Schraube an Flacheisen geschraubt, welche dem Dach als Säulen dienen und oben sowie unten durch dazwischen geschraubte Bogen unter einander verbunden werden. Aufsen sind sie zu einem Falz zusammengehobelt,

welcher nach Einlegen der etwa 8mm dicken Gläser mit einer metallenen Deckleiste versehen wird. Handhaben in 2/3 der ganzen Höhe dienen zur Stütze bei der aufsen vorzunehmenden Reinigung der Scheiben. Die Flacheisenstangen sind in der Steinmauer festgekittet und durchdringen an dieser Stelle eine Ringtreppe, welche von der Mauer ins Innere der Laterne ragt und den Apparat auch von dieser Seite zugänglich macht. Eine Stelle ist ausgeschnitten, damit man über die Treppe auf dieses Plateau gelangen kann. Ein Geländer ist nur aufsen nothwendig, da im Inneren ohnehin der Apparat die Grenze bildet. Zur Zu- bezieh. Ableitung von Luft müssen oberhalb der Flurplatten in den Verbindungssegmenten Schieber angebracht werden, welche mit einem Knopf versehen, nach Erfordernifs geöffnet oder geschlossen werden. Dies wären nun die wesentlichen Punkte einer Seeleuchte. Dagegen sei bemerkt, dafs bei Construction des Laufwerkes weniger der Widerstand des Schirmes, als vielmehr dessen Anzahl Umgänge in der Zeiteinheit zu berücksichtigen sind, und je nach der Dauer des Betriebes und der Fallhöhe des Zuggewichtes mufs die Umsetzung bezieh. die Gröfse des Flügeareals genau bestimmt werden. Eine senkrechte Welle des Laufwerkes greift dann in eine im Kasten- oder Postamentdeckel festgelagerte Welle direkt mittels Stirntrieb und überträgt so die Bewegung auf den Ring des Schirmfufses, welcher am Umfange entsprechend gezahnt ist. Das Laufwerk steht auf Rollen, damit es behufs Reinigung oder Reparatur leicht aus dem Kasten gefahren werden kann.

Herstellung der Prismenringe.

Das Verfahren, Glas in gröfseren Mengen in Formen zu pressen, ist noch sehr wenig verbreitet gewesen, als mit Seeleuchten in gewöhnlichem Spiegelglas gearbeitet wurde, daher fand man die Anwendung aus Krystallglas hergestellter Prismen von so grofser Ausdehnung auch nicht eingeführt. Es ist auch nicht leicht, Krystall so zu giefsen, dafs der Querschnitt des Gufsstückes in jedem Falle an Reinheit nichts zu wünschen übrig läfst, und leider kommt hierzu noch die Thatsache, dafs man vor dem Finiren von mindestens einer Seite (zumeist erst nach der zweiten) gar nichts von derartigen Schäden wahrnimmt. Zum Pressen der Segmente bedarf es weiter nichts als einer gufseisernen Form, deren Gufsflächen blank gedreht wurden und auf die sich in der zulässigen Richtung ein planer Deckel sicher aufdrücken läfst. (Form und Deckel siehe Fig. 15 Taf. 17.) Luftkanäle in gekreuzter Richtung vollenden die zu beiden Enden durch senkrechte Wände abgeschlossene Form. Sie wird zum Giefsen angewärmt, das Glas im Flufs hineingebracht und nach Auflegen des Deckels durch Zusammenschrauben geebnet, so dafs der Ueberschufs an Glas zwischen dem Deckelsaume heraustritt. Hierauf bringt man das Prisma in den Kühlofen und versendet es ohne

weitere Behandlung nach dem Erkalten in kleinen Partien, um der Schleiferei zu genügen und die Hütte für Handelswaare frei zu bekommen. Ein Ueberschufs von mindestens 30 Proc. ist nothwendig, weil wegen vorkommender Schäden im Schleifen o. dgl. Ersatz nöthig wird.

In diesem Artikel haben sich die Lieferanten zumeist deshalb verrechnet, weil ihnen die ungeheuren Schwierigkeiten des Krystallglases diesfalls nicht bekannt waren und oft auch der Ersatz nach der Lieferung wegen Unreinigkeit des Materials grofse Opfer auferlegte. In Fig. 11 und 12 findet sich eine rohe Curve, wie sie die Glashütte liefert. Die erste Arbeit, welche von der Schleiferei daran vorgenommen wird, ist das Absäumen am Eisenrade (siehe Fig. 1 und 2). Dasselbe rotirt mit mäfsiger Geschwindigkeit unter einem Sandkasten, durch welchen ein Wasserstrom fliefsend Sand über die Schleifkante der Scheibe führt. Dies ist eine jener Manipulationen, wie sie jedem gewöhnlichen Glasschleifer bekannt sind und erfordert nicht allzu grofse Geschicklichkeit. Leider springen nach Beseitigung solcher Angüsse *a b* (Fig. 10) ganze Flächen in Folge dadurch erregter Materialspannung aus dem Prisma, und dank dieses Zufalles wird die folgende äufserst kostspielige Arbeit von vorn herein erspart. Hält hingegen das Material diese Vorarbeit aus, so schreitet man zum Abrichten der beiden parallelen Liegeflächen auf der Planscheibe (siehe Fig. 3 und 4 Taf. 17), und wenn dies geschehen, reifst man mittels eines Stangenzirkels auf den beiden angeschliffenen Kanten den genauen Bogen auf (siehe den Querschnitt Fig. 9 bis 11). Ist dies geschehen, so schiebt man das Segment unter ein für diese Zone passendes, in beiden Schenkeln mit Mafstheilung versehenes Winkelmafs *g h* (Fig. 12) und reifst die beiden Endlinien zur Fixirung der Bogenlänge genau an. Nach diesen beiden Stirnrissen stöfst man ebenfalls auf jener Planscheibe vorsichtig den Ueberschufs genau ab und setzt dies so lange fort, bis das Winkelmafs beiderseits genau anliegend auf den bezüglichen Zahlenrifs angeschoben werden kann. Diese Mefsarbeiten werden auf einer genau plangeschliffenen, doch nicht polirten Glasrichtplatte vorgenommen und zur Bestimmung der senkrechten Lage der Stirnflächen ein kleiner eiserner Winkel verwendet. Hat man auf solche Weise einen Ring fertig, so legt man ihn auf der Richtplatte nach den Bogenrissen genau zusammen, untersucht mittels Stangenzirkel nochmals genau den Bogen und corrigirt nach Mafsgabe an den einzelnen Segmenten.

Die Prismenschleifmaschinen.

Zum Schleifen der auf obige Weise hergestellten Ringe bedient man sich einer oder mehrerer eigens hierfür construirter Maschinen, deren Einrichtung bei genauer Betrachtung der vorliegenden Arbeit sich bald von selbst ergibt. Ich hatte leider vordem eine andere derartige

Einrichtung nicht zu sehen Gelegenheit und folgte daher der äufsersten Nothwendigkeit bei Herstellung der Maschinen (Fig. 5 bis 8 Taf. 17). Diese dient zum Schleifen der dioptrischen Zone, jene hingegen blofs für die katoptrische. Jede dieser oder ähnlicher Maschinen ist mit einem zweitheiligen, viereckigen Holzkasten versehen, damit der abfallende oder weggeschleuderte Schleifsand nicht zerstreut wird und auch das Lokal, in welchem dieselben untergebracht sind, leichter rein gehalten werden kann. Aufserdem mufs jede Maschine einen flachen Schirm erhalten, damit niedersinkende Staubpartikelchen beim Hochglanzpoliren nicht auf die Gläser fallen und so dieselben rissig machen.

Der Antrieb aller dieser Maschinen mufs von unten erfolgen, weil Vorgelege und andere im Werkraume bewegliche Verbindungen trotz aller Vorsicht hinsichtlich Reinlichkeit ihren schädlichen Einflufs nur zu bald schmerzlich empfinden lassen. Bei der Planschleifmaschine genügt ein einfacher Riemenantrieb über Leitrollen direkt von der Transmission, da die Umfangsgeschwindigkeit der Planscheibe eine für diesen Antrieb geeignetere und die Inanspruchnahme beim Grobschleifen (Abrichten u. s. w.) keine bemerkenswerthe ist. Anders ist es dagegen bei den folgenden Maschinen. Ihre Ausdehnung und Massenthätigkeit, dann die Beanspruchung beim Poliren machen hier ganz andere Vorkehrungen nothwendig, und wenn man bedenkt, dafs die Tourenzahl der Planscheiben zwischen 10 und 100 schwankt, findet man diese kinematische Form unzulänglich. Dafs bei diesen Maschinen jede Erschütterung sowie Stöfse vermieden werden müssen, ist einleuchtend, es eignet sich daher auch nicht jedes beliebige Element zur Umsetzung der motorischen Kraft. Nachdem auch die Gröfse der herzustellenden Prismenringe in drei Ordnungen zwischen 2 und $0^m,3$ schwankt, ist es der Sicherheit wegen angezeigt, mindestens drei Gröfsen dieser Maschinen aufzustellen, da doch ein Auswechseln der Planscheiben mit Kosten verbunden wäre; auch ist die Dauer des Schleifens einer Gröfse von hinlänglicher Bedeutung, um die Erweiterung dieser Anlage zu rechtfertigen. Es ist allerdings richtig, dafs sich dieser Artikel nicht so betreiben läfst wie so viele andere und an eine Massenfabrikation in keinem Falle gedacht werden kann, allein will man den Anforderungen nur einigermafsen gerecht werden, so kann von einer derartigen Anschaffung unmöglich Umgang genommen werden. Gewaltsames Vorgehen ist hierbei ausgeschlossen und mit Bedacht und Vorsicht handeln erfordert immerhin Zeit und vom Tage des Auftrages bis zur Ablieferung kann unmöglich ein längerer Termin gesetzt werden, als zum Aufbaue des Thurmes erforderlich ist. Ist die maschinelle Einrichtung in dieser Ausdehnung getroffen, so bedarf es auch keiner umfangreichen Zerlegung der Antriebsgeschwindigkeiten und es genügt, wenn jede der gröfseren Maschinen vier Geschwindigkeiten zuläfst, welche dem Grobschleifen und Poliren entsprechen. Zieht man Zahnräder für langsamen

Gang vor, so mufs ein endloser Eingriff der Räder gewählt werden, d. h. entweder eine sehr exact ausgeführte schiefe Verzahnung oder besser die endlose Schnecke. Der Widerstand und die Abnützung fällt in letzterem Falle nicht ins Gewicht, da Widerstand und Geschwindigkeit hierauf keinen bedenklichen Einflufs ausüben; aufserdem fallen Schraube und Rad hierbei sehr klein aus, können daher im Falle der Auswechselung keine besonderen Kosten verursachen. Nachdem aber dadurch auch die Kosten der Maschine weit geringer werden, so blieb ich bei der Schraube und erzielte damit auch leichtere und bequemere Fundamente. Die Schneckenräder sitzen knapp oberhalb der Spurlager oder Pfannen, sind zweitheilig, um ohne Demontage sofort jederzeit abgenommen werden zu können, während die Schnecke selbst mittels Nuth, Feder und Stellschraube an den Conuswellen halten. Dies gestattet auch schwache Riemen zwischen Vorgelege und Maschine bei hoher Geschwindigkeit und stofsfreie Inbetriebsetzung während der Arbeit, da ein Anhalten der Maschine des Tages sich unzählige Male als nothwendig zeigt. Hauptsache bei Maschinen dieser Art ist die vollkommene Einschliefsung der reibenden Theile bei sicherer und bequemer Schmierthätigkeit und Zulassung von Staubbüchsen an allen nach aufsen gerichteten Lagerarten, da diesfalls ein Mangel allein schon genügt, die gesammte Anlage bezüglich ihrer Zweckmäfsigkeit in Frage zu stellen. Auch müssen Formen gewählt werden, deren Oberfläche das Reinigen von Staub und Sand oder Schmirgel möglichst begünstigen und erleichtern, das denkbar geringste Gewicht besitzen und Fibrationen sicher ausschliefsen. Ein Blick auf die Detailzeichnung wird darthun, in welcher Weise dies angestrebt worden und auf welche äufseren Kräfte hauptsächlich Rücksicht genommen ist. Wichtig bei diesen Maschinen ist deren handgerechte Abstellung oder Inbetriebsetzung, ohne den Schleifer zu nöthigen, seinen jeweiligen Standplatz zu verlassen.

Das Schleifen der katoptrischen Ringe geschieht auf Maschine Fig. 5 und 6 und zwar durch eine einfache aus Holz gebildete Geradführung, deren Eigenschaften hinsichtlich des kinematischen Zusammenhanges der damit behandelten Kegelfläche mehr oder weniger eine Curve gibt. Der gufseiserne Schleifbacken ist nach vorn zu etwas verjüngt, mittels Colophonium und Wachs auf das Brettchen i aufgekittet und wirkt nun unter dem Drucke der darüber liegenden Rolle r auf die vorbeiziehende Glasfläche. Die Holzbacken $k k_1$ zu beiden Seiten der Maschine dienen einerseits als Drehpunkte, andererseits als Führung beim Auf- und Abwärtsgange des Backens.

Der Unterschied in den einzelnen Ringen der oberen Zone bedingt auch eine veränderbare Anlage dieses Schleifbackensupportes, deshalb sind sowohl die beiden Backen $k k$ als auch die Wange W am Maschinenkasten der Länge nach entsprechend geschlitzt, so dafs es keiner

Schwierigkeit unterliegt, verschiedene Ringgröfsen an den drei Seiten bequem zu behandeln.

Das Aufspannen dieser Ringe erfolgt am sichersten in auf der Planscheibe festgeschraubten Gufseisenbacken *B* (Fig. 5 und 6), welche sich je nach Form und Gröfse des Ringes im erforderlichen Kreis aufstellen und den Querschnittsverhältnissen entsprechend wenden lassen. Begonnen wird die Arbeit auf der inneren Seite. Für diesen Fall sind eigene Planbacken *B* (Fig. 5) erforderlich, deren Wendung um eine wagerechte Achse das Anpassen an die jeweilige Lage der Prismenfläche gestattet; eine Schraube dient hierbei zum Feststellen der Platte. Am unteren Ende wird ein Stück Zink aufgeschraubt, das nach jedesmaligem Aufspannen der Backen wagerecht überdreht werden mufs, damit die aufgelegten Segmente auf der zugeschliffenen Kante *m* (Fig. 10) eben und dem Rifs entsprechend richtplattenmäfsig angelegt werden können. Nachdem die genaue Querschnittsform der fertigen Prismen auf beiden Stirnseiten mit Bleistift angerissen ist und sowohl auf Kante *m* als auch *n* der Constructionsbogen zu diesem Behufe vorhanden sein mufs, legt man um den Bolzen *g* (Fig. 7), der als Verlängerung der Maschinenwelle zu betrachten und genau centrirt ist, das in Fig. 16 gezeichnete Radialmafs mit Nonius in der dem Ringdurchmesser entsprechenden Stellweite und sucht die angelegten Segmente jetzt genau in den gesetzten Kreis zu legen, indem man sie auf den Zinkbacken nach Erfordernifs verschiebt. Liegt der Ring genau nach dem Rifs fertig, so spannt man aufsen die Backen *q* (Fig. 7) vor und stopft jetzt den Zwischenraum mit in Warmwasser aufgeweichtem Kautschuk dicht aus. Damit die Gläser gut anhaften, überklebt man sie an den Enden mit rauhem Haderupapier; anstatt des Kautschuks kann auch mit Wachs gemengtes Colophonium vortheilhaft angewendet werden. Nachdem die Unterlage erkaltet ist, entfernt man die Backen und stellt jetzt die Schleifbackenführung der zu schleifenden Fläche parallel auf, schraubt dieselbe an den Wangen fest und legt die Druckrolle *r* über den Schleifbacken an.

Beim Grobsandschleifen kann die Umfangsgeschwindigkeit immerhin bis 3^m steigen, beim Poliren jedoch nicht über 1^m. Zu bemerken ist, dafs die Kanten gut abgefast sein müssen, dafs jeder Stofs oder Schlag auf die Maschine an irgend einer Stelle streng vermieden werden mufs und beim Aufspannen der Segmente allzu heftiges Drücken mit den Fingern stets Aussplitterung zur Folge haben würde. Auch der Schleifbacken darf nur in senkrechter Richtung gegen die zu bearbeitende Fläche elastisch gehalten werden, jede andere Beweglichkeit vereitelt die angestrebte Flächenrichtung, und da der Aufgufs ohnehin nicht zu bedeutend sein darf, um an Schleifzeit zu sparen, so wird bei einigermafsen unbeständigem Vorschleifen die Flächenhöhe bald überschritten, dadurch aber das betreffende Segment oder auch der

ganze Ring werthlos. Damit der Ring sicher zusammenhält, überklebt man die oberen Stofsfugen noch mit schmalen Papierstreifen oder trägt schnelltrocknenden Firnifs ein, damit das Wasser keinen Zutritt hat. Wenn alles in Ordnung befunden, kann mit der Ingangsetzung in der vorhin bezeichneten Umfangsgeschwindigkeit begonnen werden. Man benetzt hierbei den Glasring mit geschwemmtem Schleifsand gröbster Sorte und läfst successive den Schleifbacken so lange nach, bis eine Berührung stattfindet. Da dies nur an einzelnen Stellen der Fall sein wird, bewegt man den Backen über die ganze Flächenausdehnung (Breite) des Prismas, um zu sehen. wie weit noch vorgegangen werden darf. Zeigt sich der Angriff an jenen Stellen als ausreichend, so führt man mit der freien Hand beständig Sand vor dem Backen zu und stellt nach Mafsgabe der fortschreitenden Arbeit den Backen tiefer. Wird der Ring in Folge Niederschleifens irgend scharfkantig, so mufs der Backen hoch gestellt und die Abfacettirung vorgenommen werden. Hierzu benutzt man ein Stück schwaches Eisenblech und hält dasselbe mit freier Hand unter zeitweiligem Sandauflegen gegen die scharfe Kante. Es ist nicht nöthig, unausgesetzt frischen Schleifsand vorzunehmen, da er ohnehin blofs einfach durchzieht und sich hierauf im Kasten oder auf der Planscheibe sammelt, von wo man ihn beständig herbeiholt und so lange benutzt, bis er stumpf geworden in die Wäsche kommen mufs.

Ist man soweit vorgeschritten, dafs es an der Zeit ist, den Oberkantendurchmesser auf Mafs zu untersuchen, wird die Maschine abgestellt, das Radialmafs angelegt und so die Grenze bestimmt, bis zu welcher das Grobschleifen fortgesetzt werden darf. Nach Beendigung desselben (etwa bis auf 1^{mm}) hält man an, wäscht das ganze Plateau sammt Kasten und was dazu gehört vorsichtig rein, fühlt mit den Fingern fleifsig nach den Flächen der Prismen und Schleifbacken, kehrt allen Staub und anhaftenden Sand von der Maschine und deren nächster Umgebung, vom Schirm und der etwa zunächst liegenden Wand, läfst jetzt die Maschine wieder angehen und befühlt mit trockener Hand nochmals die rotirende Glasfläche soweit dies möglich. Hierauf beginnt das Feinschleifen mit der oberen Schwemmsandschichte unter Vermeidung jedweder Vermengung gröberer Körner, die möglicherweise noch in Fugen liegen geblieben sein könnten, wäscht nach deren Beendigung abermals und verwendet jetzt zur endgültigen Glättung feinen, ebenfalls geschwemmten Schmirgel in Abstufungen, soweit dies dieselben im Schwemmprozesse gestatten. Der zuletzt angewandte Schwemmschmirgel gleicht nur mehr einer gelbbraunen Schlammart, welcher mehrere Stunden benöthigt, um sich im Wasser niederzuschlagen. Ist auch diese Arbeit glücklich vollbracht, so wäscht man neuerdings die Maschine. indem man *alles fortnimmt*, *was auf die Lage der Schleifbacken und Ringe keinen Einflufs hat*, putzt alle Fugen und Ecken gut

nafs und trocken aus, schwemmt endlich mit filtrirtem Wasser gut ab und reinigt nach dem Trocknen mit der flachen Hand.

Den Schleifbacken zieht man sammt seiner Unterlage vorsichtig aus dem Support, macht über einer Gasflamme Colophoniumkitt so weit warm, dafs er am ebenfalls erhitzten Backen klebt, taucht denselben in die Masse ganz ein und legt rasch ein Stück bereit gehaltenes Tuch (Militärtuch) darüber, geht zur Maschine und prefst in kleinen Absätzen an Ort und Stelle das Ganze gegen die vorhin geschliffene Fläche, um so eine gute Anlage zu gewinnen. Nach dem Erkalten setzt man die Maschine wieder in Bewegung, doch mit langsamem Gang, sucht nochmals nach allenfalls in der Zwischenzeit herbeigekommenen Sandkörnern und streicht endlich mit einem Wolllappen Rouge (Eisenoxyd, Englisch Roth) auf die Fläche vor dem Schleifbacken, benetzt diesen selbst gut und läfst langsam wirken. Wenn die Sättigung des Tuches am Schleifbacken stattgefunden, drückt man unter rascher Auf- und Abbewegung des Hebels *H*, also des Schleifbackens, diesen fester an, um durch Erwärmung des Kittes eine genaue Form in den Polirbacken zu bringen. Nafs arbeiten fruchtet nichts, es mufs nach jedesmaligem Auftragen der im Tuche hängende Rouge trocken oder warm gerieben werden, denn nur auf diese Weise zeigt sich der Hochglanz in kürzester Zeit, und wenn mit Vorsicht und Glück zu Werke gegangen, die fertige Fläche schon nach einigen Tagen. Schlimm ist es hierbei, dafs man dem Schleifmateriale keine verreibende Richtung geben kann, wie dies beispielsweise bei Brillengläsern unter der Haube geschieht, daher auch das ofte Wechseln des Schleifmateriales.

Bespritzt man die vorbeiziehende Glasfläche mit Wasser, sobald der Zug im Schleifbacken ein zu grofser wird, und röthet sich dadurch dieselbe, so darf kein frisches Material aufgetragen werden. Der Schleifbacken soll jetzt auf den weit geöffneten Federn balanciren, damit sich die Schale dicht an die Glasfläche legt und die Kanten dadurch gleich rein polirt. Der durch das Poliren erzielte Verlust ist kaum erkenntlich und beträgt höchstens 0^{mm},16. Bleibt die Maschine über zwölf Stunden aufser Betrieb und kann auf keine zulässige Weise dessen Feuchtigkeit erhalten bleiben, so mufs das Tuch entfernt und durch einen frischen Ueberzug ersetzt werden.

Alles Bemühen, eine Glasfläche auf ihre Beschaffenheit zu untersuchen, ist vergebens, insolange nicht die hierzu erforderliche Uebung gewonnen ist. Man sieht entweder Matt, Trüb, Grau oder Hell, auch Spiegel, nicht aber die Fläche selbst und die Ursache ihrer jeweiligen Beschaffenheit. Gefühl und Blick werden aber in kürzester Zeit so empfindlich, dafs sobald kein Uebersehen eintritt.

Nach Fertigstellung der äufseren Ringfläche wird der Schleifbacken sammt Geradführung entfernt, die Maschine gewaschen und zum Schleifen der jetzt oben liegenden Fläche (im Apparat die untere) in ähnlicher

Weise wie früher vorgerichtet. Es ist hier nur zu bemerken, dafs diese Fläche nicht eben, sondern gekrümmt ausfällt und durch geeignete Führung des Backens eben erzielt wird. Genau läfst sich diese Gerade erst beim Feinschleifen nach einem passenden Lineal schleifen, was um so leichter ist, als der Bogen sich mehr der Concaven nähert.

Zum Messen der Neigung dieser Flächen bedient man sich eines Winkelmafses, dessen oberer Schenkel nach einem Nonius genau eingestellt werden kann und mit der Basis auf der Planscheibe senkrecht steht. Es ist einleuchtend, dafs eine genaue Form zu schleifen mit grofsen Schwierigkeiten verbunden ist, da man doch blofs Sand als Schleifmittel hat und dessen Angriff nicht nach Belieben in der Hand hat; es bleibt daher bei diesem Prozefs der Gewissenhaftigkeit des leitenden Ingenieurs und seiner Leute überlassen, den Anforderungen gerecht zu werden.

Nach Beendigung dieser zweiten Seite des Ringes schreitet man zum Abräumen der Maschine und beginnt das Auflegen der Backen (Fig. 13 und 14), deren bewegliche Wand *C* jederzeit nach aufsen liegt: die Einstellung beider Platten *C* und *D* geschieht durch die Schraube *S* und zwar ehe man das Glas aufbringt. Sind diese Backen an Ort und Stelle festgeschraubt, so keilt man in die Nuth *N* eine Schicht Hirnholz ein, überdreht die Fläche genau nach Mafs und Neigung, schlichtet mit scharfer Feile den erzeugten Grath und legt hierauf die blanke Glasfläche behutsam darüber. Da dieselben blofs an den Enden liegen, drückt der Bogen dazwischen nach unten, und es müssen daher auch hier Holzstücke stehend mit jenen gleichzeitig überdreht werden, damit das Aufkitten und Festlegen auf die so erzielte richtige Lage keinen nachtheiligen Einflufs ausübt. Die in den Backen liegenden Holzstücke umkittet man gut, um Nässe fern zu halten, jene, die dazwischen frei auf der Planscheibe stehen, müssen vorher in Oel gekocht und jetzt wieder mit einer Harzschicht überzogen werden, wenn man nicht deren Beseitigung vorzieht und dafür blofse Metallstützen anlegt, was nach dem Festkitten wohl gestattet ist. Die vorhin hochglanzpolirten Flächen sind zwar jetzt sehr hart, jedoch immerhin so empfindlich, dafs beim Abstreifen mit der blofsen Hand oder dem Pinsel Risse erzeugt werden, sobald Sand oder dergleichen Schleifmaterial, wie solches ja beim Schleifen der letzten Seite nicht anders sein kann, von diesen zu entfernen ist. Man mufs daher mit äufserster Vorsicht handeln, nie anders als durch Begiefsen mit Wasser den Reinigungsprozefs vornehmen und erst nach dem Abtrocknen mittels Handgebläse die vollständige Säuberung zu bewerkstelligen suchen. Bei dieser letzten Procedur des Schleifens mufs hauptsächlich auf die Kanten geachtet werden, da die geringste Versäumnifs ein Aussplittern zur Folge hätte, und dadurch dürfte jedenfalls die bisherige Arbeit zwecklos geworden sein. Die Curve dieser Seite schleift sich bei dieser Einrichtung der Geradführung

ohne Zuthun des Schleifers von selbst und darf nur nach einer genauen Blechlehre (Messing) auf Richtigkeit untersucht werden; hierzu bedarf es einer höchst vollendeten Uebung, da die Spiegelung der nahezu fertigen drei Seiten das Unterscheiden sehr erschwert. Zu erwähnen ist noch, dafs sich in den Stofsfugen der einzelnen Segmente stets gröberes Schleifmaterial festsetzt und beim Nachrücken ausgezogen wird, wobei es die Kante so scharf angreift, dafs sie selbst dann noch rissig ist, wenn die übrige Fläche schon fein erscheint. Deshalb mufs auch das Feinschleifen mit Schmirgel streng im Auge behalten werden, denn gerade dadurch kann die Form mifslingen.

Hieraus ergibt sich die Behandlung aller katoptrischen Ringe ob grofs oder klein von selbst und unterbleibt bei den kleineren, die ja ebenso viele Segmente bilden, das Zwischenstück, weil sie ohnehin in den breiten Backen hinreichende Festigkeit erhalten.

Das Verfahren bei den optischen Ringen ist zwar dasselbe, allein die Gröfse der einen Kathete erfordert auf der Planschleifmaschine andere Behandlung. Setzt man geschwemmten Sand in der Mitte der Scheibe fest auf und läfst während des Schleifens Wasser in feinem Strahl zufliefsen, so treibt das Ganze nach dem Umfang zu und gelangt somit unter die aus freier Hand dort angelegten Segmente, reifst aber beim Eintritt unter dieselben scharf an und verläuft matt nach aufsen. Es wird dadurch die erhoffte Ebene zu einer schwachen Curve, so dafs man genöthigt ist, nach Richtplatte und Höhenmafs zu schleifen, was durch Anwendung von feinerem Materiale auch stets gelingt. Auf Länge werden sie den katoptrischen gleich behandelt, ebenso auf Querschnittsform, nur ist das Aufspannen ein anderes.

Die Maschine Fig. 7 und 8 hat zu diesem Zwecke hohe, mit Verlängerung eventuell versehene Backen mit Zinkbelag zum Ueberdrehen, dann aber Anlegkappen *q* zur Sicherung der Lage des Ringes. Beim Aufspannen verfährt man in der Weise, dafs man die Backen auf Durchmesser mit dem Radialmafs auf- und auf der Planscheibe feststellt, dann überdreht. Hierauf schraubt man zuerst die inneren Backen dagegen, legt die vorgerichteten Segmente genau auf, bringt die äufseren Backen an und keilt behutsam mit Holzsplittern den Ring fest. Nach vollkommen richtiger Lage stopft man zwischen die inneren Kappen und den Ring erweichten Kautschuk, nachdem man die Fuge gleich jenen mit Papier überklebt hat, bringt dann darüber Druckplättchen *d* an, indem man schwache Lederstreifen darunterlegt, und entfernt jetzt die äufseren Kappen. Zum Schleifen der äufseren Curve ist es nothwendig, vorerst den Mittelpunkt derselben zu finden, und hierzu benutzt man eine Wäglatte mit Winkelmafs. Zuerst bringt man den Schieber *E* in die richtige Höhe, schraubt ihn an der Welle *g* fest, schiebt hierauf den Schleifhebel so weit in den Schlitz, bis der Körner des Bolzens *f* in der Senkrechten des Centrums liegt; durch Verschieben des Schiebers *E*

auf der Welle sucht man jetzt die genaue Höhe des Mittelpunktes in der bekannten Weise, stellt dann endgültig fest und schraubt jetzt den Schleifbackensupport *p* aufserhalb des Ringes an. Wie die Lage desselben auch immer sein mag, die Curve mufs, sobald der Drehpunkt des Hebels an richtiger Stelle liegt, genau ausfallen, vorausgesetzt, dafs die Beschaffenheit des Materiales hierbei streng beachtet worden. Bei diesen Prismen ist es doppelt schwer, die erforderliche Querschnittsgröfse beim Zurichten festzustellen, da bei der Länge der einzelnen Segmente und deren geringem Querschnitt eine Veränderung nach dem Pressen leichter eintritt und auch schädlicher wird. Es kann daher vorkommen, dafs trotz genauer Behandlung des Zurichtens schliefslich irgend eine Ecke oder Fläche nicht mehr herauszubringen ist, und läfst sich der Querschnitt nicht durch Nachschleifen soweit verjüngen, ist auch die Arbeit bisher umsonst gewesen. Es ist daher angezeigt, bei den dioptrischen Ringen mehr aufzugiefsen, da in Folge der schmalen Fläche ein Ueberschufs nicht so sehr ins Gewicht fällt und die Sicherheit in der Ausführung des Schleifens den Mehraufwand an Zeit hinlänglich aufwiegt. Obwohl sich die dritte Fläche dieser Prismen auch im Nothfalle auf der Planscheibe finiren läfst, ist doch das Umspannen und Schleifen auf den bisherigen Maschinen geboten, um so mehr als dies die leichteste hier vorkommende Arbeit ist.

Die Centrallinse *R* (Fig. 7) des Apparates bedarf der grofsen Ausdehnung und damit verbundenen Kosten wegen sowohl beim Vorrichten als Schleifen erhöhter Vorsicht, weil hieran vorkommende Veränderungen der Oberfläche, wie Einsaugen oder Verziehen beim Kühlen, schwerer zu constatiren sind und die Dauer des Schleifens auf Monate hinaus sich erstreckt, daher bei dessen zweifelhaftem Ende grofse Verluste zu gewärtigen sind. Zum Zurichten dieser Stücke bedient man sich aller Instrumente und Maschinen, wie sie bisher bei den anderen Ringen gebraucht wurden, nur beim Aufspannen verwendet man speciell hierfür geschaffene Backen, welche zumeist als Bodenstück jener Verlängerungen dienen (siehe Fig. 7 *V*). Man stellt dieselben so auf die Planscheibe, dafs die gerade Fläche nach innen sieht, legt die Segmente auf die ebenfalls vorher überdrehten Zinkbacken so nach dem Radialmafs, dafs der Ring den Vorarbeiten vollkommen entspricht. Ist dies geschehen, so schraubt man die vorhin verwendeten Druckplättchen darüber und stopft den Zwischenraum mit Kautschuk oder Colophonium gut aus. Diese etwa 200^{mm} breite Fläche cylindrisch zu schleifen, ist ein wahres Kunststück, und darf man es hierbei an Nachmessen und Anlegen passender Richtlatten nicht fehlen lassen, denn jede Stunde bringt hierbei staunenswerthe Veränderungen und gar leicht kann hierdurch das Ziel verfehlt werden. Ist sie glücklich zu Stande gebracht, so reinigt man in der besprochenen Weise, überklebt die Stofsfugen besonders gut und entfernt zuerst die Stützen an den Fugen der Reihe nach, um

sie nach innen zu versetzen und mit dem Ring fest zu verbinden, dann die dazwischen liegenden. Dafs hierbei jede nur denkbare Verschiebung vermieden werden mufs, ist selbstredend. Der Mittelpunkt dieser Linse liegt in *f* und dahin mufs jetzt der Drehpunkt des Schleifhebels verlegt werden. Die Stellung des Supportes ist hierbei eine ganz andere wie bisher, und daraus ergibt sich auch die Form desselben.

Jede der hierzu verwendeten Maschinen arbeitet zweiseitig, damit die Arbeit rascher von statten geht und weil dies keine Schwierigkeiten macht. Fig. 7 zeigt zwei Stellungen und läfst sich die Uebertragung der Handbewegung von einer Seite zur anderen leicht erkennen. Der Schleifer hat Zeit genug, von einer Seite zur anderen zu gehen, um den Schleifbacken den entsprechenden Druck zu geben, und das Auftragen von Sand oder Rouge ist von einer Seite für beide Backen ausreichend.

Das Anlegen der Supporte, um den nöthigen Widerstand zu sichern, geschieht durch Vorschrauben einer Führungslatte *L* (Fig. 7), welche der jeweiligen Lage des Supportes entsprechend an einer geeigneten Stelle festgeschraubt wird und so nahe an den Ring heranrückt, dafs die Lage bis Schlufs der Arbeit keine Veränderung erfordert; dies jedoch nur bei den dioptrischen Prismen. Die fertigen Segmente windet man in Seidenpapier und bewahrt sie zum Einbau in die Metallfassung auf, vermeide aber jedes Uebereinanderlagern; am sichersten ist das Liegen in gekerbten Füfschen mit Bogen nach abwärts und Versperren in einem passenden Kasten unter Anbringung der Ringnummer, damit sie nach Erfordernifs ringweise oder auch zonenweise an einander gereiht werden können, ohne dafs eine vorherige Sortirung oder Durchsicht nöthig wird.

Wenn die einzelnen Metallzonen fertig sind, schreitet man zum Einbau der Prismen. Zu diesem Ende wird eine genaue Lehre aus einem schwachen Buxholz angefertigt, welche zwischen den Segmenten derartig hochkant stehen mufs, dafs deren Abstand fixirt werden kann, wonach mittels kleiner Holzkeile die provisorische Befestigung platzgreift. Liegen die Segmente richtig, so kittet man den Zwischenraum sofort gut aus und vollendet diese Arbeit nach vollkommenem Trocknen dieses Kittes, indem die Holzeinlagen entfernt werden. Das zum Einkitten verwendete Material mufs licht, wenn möglich weifs sein, damit die Spiegelung desselben keine Schatten wirft, und fest an einander haften, keinesfalls aber abbröckeln. Hierbei zeigt es sich, wie nachtheilig die kleinsten Fehler in den einzelnen Längen der Prismen sich gestalten und wie leicht es vorkommen kann, dafs ein oder das andere Segment ganz verworfen werden mufs, wenn seine Länge nicht zutrifft, denn die Metallfassungen an den Enden betragen in manchen Fällen an Dicke kaum 5^{mm}. Sind die einzelnen Zonen auf solche Weise zusammengestellt, so werden sie in den zugehörigen Grundring gebracht, um zu sehen, ob alles genau übereinstimmt. Dies ist um so wichtiger, als die Fassungen, welche die

ganze Zone begrenzen, mittels Schräubchen an einander geschraubt werden und der Höhe nach gegen den Ring dasselbe erfahren müssen. Weil man auf möglichst grofses Lichtareal hinarbeiten mufs, wird es bald begreiflich, warum sämmtliche Metallstäbe so geringen Querschnitt erhalten, trotzdem das Gewicht des fertigen Körpers sehr bedeutend ist und weitere Verbindungsglieder oder Verstrebungen nicht angewendet werden können. Aufserdem steht der so zusammengestellte Körper nicht auf einer steifen Unterlage, sondern auf Säulen, deren Fundament wieder nur ein einfacher Stern ist, wodurch an Elasticität des Ganzen leider nur gewonnen werden kann. Dessenungeachtet steht der Apparat fest und sicher, sobald derselbe an Ort und Stelle fertig montirt ist, doch bleibt die Behandlung und Pflege begreiflicher Weise stets der gröfsten Aufmerksamkeit unterworfen, ja es dauert sogar geraume Zeit, bis der neu hinzugekommene Wärter so viel Scharfblick und Feingefühl erlangt, dafs er seinem Dienst mit Erfolg obliegen kann. Besonders beim Reinigen des optischen Apparates bedarf es der gröfsten Vorsicht, da einigermafsen unachtsames Ueberfahren mit der blofsen Hand oder nicht vollständig staubfreien Tüchern, Leder u. dgl. eine Trübung der hochglanzpolirten Linsenflächen verursachen würde, als deren Folge der eintretende Lichteffectverlust unvermeidlich wäre.

Was die in Gebrauch stehenden Formen und Abarten betrifft, so sei hier noch gesagt, dafs man sich in der Ausführung jederzeit nach den bezüglichen Umständen richten mufs, da Gröfse und Anordnung des Apparates, sowie Stärke bezieh. Tragweite des Lichtes von Fall zu Fall eigens combinirt werden. So geht man gerade bei sehr weittragenden Anlagen in der Weise vor, dafs man, anstatt das Blinklicht mittels senkrecht gerichteter planconvexer Schirmlinsenapparate zu bilden, den Linsenapparat selbst sectionsweise ausführt und auf seinem Fundament entsprechend rotiren läfst; hierbei bilden die Linsenkörper keinen Cylinder, sondern Kreise, deren Achse in wagerechter Richtung durch den Brennpunkt oder Kern der Lichtquelle selbst geht, die ausgeworfenen Lichtbüschel elliptischen Querschnitt annehmen und demnach auch total verfinstern, um nach Verlauf einer gewissen Secundenzeit wieder auf genau bestimmte Dauer in vollem Feuer auszubrechen. Wechseln solche Apparate auch noch ihre Erscheinung durch angelegte Blenden farbigen Glases, so erreicht man dadurch ein beliebiges Strahlensystem und die Möglichkeit der leichten Unterscheidung von anderen Anlagen. Es würde zu weit führen, wollte man alle bereits ausgeführten Arten dieser Apparate vorführen und besprechen, da der Zweck, die Art und Weise der Herstellung von Leuchtapparaten kennen zu lernen ist und die Grundkriterien selbst in den absonderlichsten Fällen jederzeit dieselben bleiben. Aus diesem Grunde unterbleibt auch die Besprechung der verschiedenen Arten von Lampen, deren es für Oel, Erdöl und Elektricität eine grofse Zahl gibt.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen.

(Patentklasse 38. Schlufs des Berichtes S. 241 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Schneiden von Zinken und Zapfen.

Die Maschine von *L. Furtwängler Söhne* in Furtwangen (* D. R. P. Nr. 52024 vom 21. August 1889) arbeitet mit einem rotirenden Kreissägenblatte von gleicher Dicke mit der Weite der Zahnlücken. Der Zahnkranz ist einerseits nach radialer Aufschneidung des Blattes in die Form einer Schraubenlinie gebogen, und nimmt andererseits von der Aufschneidung an im Durchmesser spiralförmig zu, so dafs, während das zu zinkende Brett durch eine mit dem Sägeblatt auf derselben Welle befindliche Schraube parallel mit der Sägeblattachse vorgeschoben wird, durch jede Umdrehung des Sägeblattes jedesmal eine Zinkenlücke geschnitten wird.

Bei der Maschine von *T. M. Bear* in Colchester und *H. Ransom* in Sudburg (*D. R. P. Nr. 51929 vom 19. Juli 1889) wird das Holz nach einander in Schlitten, welche entsprechend den zu erzeugenden Zahnflanken schräg gestellt sind, über Kreissägen vorgeschoben.

Zur Verwendung abgewinkelter Sägeblätter kehrt *K. W. Ottstadt* in Kostheim bei Mainz (*D. R. P. Nr. 51836 vom 7. August 1889 und Nr. 51932 vom 20. August 1889) zurück, um mit einem Sägeschnitt die Zahnlücke vollständig auszuschneiden.

Da jeder Zinken bezieh. jede Zinkenlücke drei Arbeitsflächen zeigt, zerfällt die Herstellung der zu einer Verzinkung nöthigen doppelten Zinkenreihe im Allgemeinen in sechs Stadien.

1) Herstellung der geraden Zinken, d. h. der Zinken, deren Flanken senkrecht zur Brettfläche stehen.

Es sind zwei senkrecht bewegliche Sägegatter angeordnet, deren Blätter um die Zinkenabstände von einander entfernt sind und mit der Gatterebene den Winkel bilden, den je eine Zinkenflanke mit der Brettkante bildet. Zwei Führungstische dienen als Auflage der zu bearbeitenden Brettstücke, deren Bewegungsrichtung dieselben Winkel mit dem Gatter bildet und deren Bewegungsgröfse der Zinkenhöhe entspricht. Durch Auflegen des Brettes auf diese Tische und Vorschub in die bewegten Gatter werden nach einander zwei Einschnittreihen in der Brettkante hervorgebracht, welche die Flanken der Zinken darstellen.

Um die in den Zinkenlücken noch stehenden Holzstücke vom Boden der Lücke loszulösen, ist ein besonderes Sägeblatt construirt worden. Dieses besteht aus einem um eine Längskante gebogenen Blechstreifen, dessen beide Flächen einen spitzen Winkel zusammen bilden, welchen eine Zinkenlücke zeigt. Die eine der Flächen, die gezahnte, hat die Form eines sehr spitzwinkeligen Dreiecks. Die oben befindliche Basis desselben hat die Länge des Bodens einer Zinkenlücke; die der Biegungs-

achse gegenüberliegende Seite trägt die Sägezähne. Der zweite Theil des Sägeblattes dient dadurch zur Führung und zum Antriebe des ganzen Blattes, dafs er in die von den erwähnten Gattern gebildeten Flankeneinschnitte so eingeführt wird, dafs der gezahnte Sägeblatttheil, in der Ebene des Lückenbodens liegend, beim Herabziehen der Säge mittels des glatten Theiles in diesem Boden durchschneidet, indem das gezahnte Dreieck sich dabei mit der Achse des Sägeblattes in den Winkel der Zinkenlücke anlehnt und so den Zahndruck aufnimmt.

2) Herstellung der schiefen Zinken, d. h. der Zinken, deren Flanken schief zur Brettfläche stehen.

Die Flanken dieser Zinken stehen senkrecht zur Kantenfläche des Brettes bezieh. der Kistenwand. Es sind zwei senkrecht bewegliche Gatter angeordnet, deren Sägeblätter senkrecht zur Gatterebene und einzeln je in Zinkenabstand stehen, und zwar gemessen in der Senkrechten auf eine der Zinkenflanken. Der Zuführungstisch für das Arbeitsstück ist fest, senkrecht zur Gatterebene, aber gegen den Horizont um den Zinkenwinkel geneigt. Durch symmetrische Anordnung der Gatter und Zuführungstische und entsprechende Bearbeitung der Brettkante werden in dieser zwei Reihen gleich tiefer schräger Einschnitte hergestellt, welche die Flanken der schiefen Zinken darstellen.

Zur Abtrennung der die Zinkenlücken noch ausfüllenden Klötzchen wird ein ähnliches Sägeblatt verwendet wie vorhin. Dasselbe ist in einem rechten Winkel gebogen und wird senkrecht geführt; die Kistenwand liegt auf einem schrägen Zuführungstisch, so dafs die Zinkenflanke, welche augenblicklich zur Führung des ungezahnten Sägeblatttheiles dient, senkrecht steht. Die gegenüberliegende Flanke bildet dann den doppelten Zinkenwinkel mit der Wagerechten. Hat also das Sägeblatt einen annähernd senkrechten Schnitt, so wird am Ende zwischen den Sägezähnen und der Basis der gegenüberliegenden Zinkenflanke ein undurchsägtes Dreieck stehen bleiben.

Dieses kann man absägen, indem man das Arbeitsstück auf einem symmetrisch gelegenen Arbeitstische mit einer zur eben angewendeten symmetrisch wirkenden Säge bearbeitet. Einfacher erreicht man die völlige Lostrennung, wenn man in dem oberen Theile der Grundlinie der Sägezähne einen Knick so anbringt, dafs der oberste Theil derselben die Richtung der zweiten Zinkenflanke hat, also am Ende des Sägeschnittes auf ihrer Basis aufliegt.

Die Klötzchen, welche die Lücke zwischen den Zinken ausfüllen sollen ganz losgetrennt werden, nachdem sie seitlich durch Sägen von den Zinkenflanken losgelöst sind. Wollte man diese Aufgabe durch Sägearbeit lösen, so war inmitten einer Holzplatte ein Sägeschnitt auszuführen, welcher scharf im Winkel zu einem vorhandenen Sägeschnitt stand.

Um der Säge zu ermöglichen, den Schnitt zu beginnen, worin die

ganze Schwierigkeit liegt, fängt das Sägeblatt unten ganz spitz an, erhält aber die nöthige Festigkeit und den Angriffspunkt für eine ziehende Kraft durch ein mit dem Sägeblatt *s* (Fig. 45 Taf. 14) aus einem Stücke bestehendes zweites Blatt s_1, welches in dem Winkel zu dem Sägeblatt steht, welchen der auszuführende Schnitt mit dem vorhandenen bildet, und welches sich unterhalb des Beginnes der Verzahnung fortsetzt. An diesem Stück greift die Kraft an, welche das Blatt bewegt.

Fig. 45 zeigt eine Säge zum Absägen der Klötzchen aus den Lücken gerader Zinken. Die beiden Blätter *s* und s_1 bilden hier einen spitzen Winkel. Das Anschlagplättchen *t* dient zur richtigen Führung. Die Säge schneidet den ganzen Zinkenboden mit einem Schnitte ab.

Korkenschneidemaschinen.

Die Maschine von *O. Grahmann* in Erfurt (*D. R. P. Nr. 47771 vom 25. September 1888) beabsichtigt die Herstellung cylindrischer und kegelförmiger Korkstopfen.

Von dem eingeführten Korkstreifen wird zunächst mittels eines geraden, durch Schlitten vorgeschobenen Messers ein Stück abgeschnitten, dieses von Klauen erfafst und in den Bereich eines Kreismessers gebracht, welches von einer Herzscheibe beeinflufst wird und den Umfang des Korkstückes abschneidet. Das Conischdrehen wird durch Schrägstellung des Korkholzhalters erreicht.

Bei der Maschine von *J. Liston* in Glasgow (*D. R. P. Nr. 50195 vom 14. März 1889) wird die Korktafel zuerst in Streifen oder Stangen von gleicher Breite geschnitten, dann werden diese Streifen in Stücke von der Länge eines Korks getheilt und schliefslich abgerundet. Die Maschine hat umlaufende scheibenförmige Messer; für das Abrunden kann indessen auch statt der Messerscheibe eine Schmirgelscheibe o. dgl. zur Anwendung kommen.

In jedem Falle wird die Messerscheibe oder die Schleifvorrichtung auf einer Welle befestigt, die zweckmäfsig wagerecht gelagert ist und durch eine Riemenscheibe u. s. w. mit erheblicher Geschwindigkeit angetrieben wird. In Verbindung mit jeder Messerscheibe sind zu jeder Seite zwei kleine, runde Schleifsteine angeordnet, die durch Berührung mit der Messerscheibe gedreht werden, wenn sie durch Federn gegen die Scheibe gedrückt werden; es können die Schleifsteine natürlich auch besonders angetrieben werden.

Die Korktafel wird von Hand in den ersten Mechanismus eingeführt, um durch die Messerscheibe geschnitten zu werden; sie wird durch ein Gestell geführt, das nach der Breite der zu schneidenden Korkstreifen einstellbar ist.

Die Maschine von *J. Berthold* in Klingenthal i. S. (*D. R. P. Nr. 51981 vom 26. November 1889) bezweckt ein Durchbohren von Korkstopfen.

Die zu bohrenden Stücke werden in Futter eingesteckt, die sich in

einer schaltweise drehbaren Scheibe befinden. Das Bohrwerkzeug ist als Röhre gebildet und wird in entsprechende Umdrehung versetzt, aufserdem aber auch während des Bohrens vorgeschoben und nach beendigter Durchlochung zurückbewegt, wobei in letzterem Falle durch besondere Einrichtung am Bohrer selbst der in letzterem sitzen gebliebene Bohrkern ausgestofsen wird. Während dieser Ausstofsperiode findet eine schaltweise Verdrehung der Revolverscheibe statt, so dafs für neuen Vorgang des Bohrers ein neues Stück vor den letzteren gerückt ist, während der fertig gebohrte Theil nach einem Ausstofsmechanismus gelangt, durch welchen es aus dem Bohrfutter entfernt wird, sobald der Bohrprozefs des neuen Stückes beginnt. Aufserdem ist noch eine Einrichtung getroffen, um den Bohrer vor Erwärmung zu schützen.

Bei Maschinen zum Schneiden von Korkholzstreifen bringen *J. Wieting* und *A. Heel* in Delmenhorst (*D. R. P. Nr. 52109 vom 17. November 1889) eine Schutzvorrichtung in Gestalt einer Druckplatte an.

Vorrichtungen zum Entrinden.

Die Maschine von *L. Piette* in Pilsen (*D. R. P. Nr. 47862 vom 25. August 1888) dient zum Entrinden von Holzstämmen.

Rotirende, den Holzstamm tragende Walzen liegen gegen einander geneigt, so dafs der Stamm nicht nur um seine eigene Achse rotirt, sondern auch zugleich nach vorn geschoben wird.

Die Achsen dieser Leitwalzen sind gegen die wagerechte Ebene unter dem Winkel α geneigt (Fig. 46 und 47 Taf. 15). Die Walzen rotiren in einer Richtung und berühren den Baumstamm mit den Kreisen rs und tu, welche man als Theile von schiefen Schraubenflächen denken kann, die vereinigt den scharfen Gewindegang einer idealen Schraubenmutter bilden, deren Steigung S gleich der Entfernung der Berührungspunkte r und t und deren Durchmesser $D = \frac{S}{tang = \alpha} = S\, cotang\, \alpha$ ist.

Der Baumstamm wird nun durch die rotirenden Leitwalzen ebenfalls in drehende Bewegung versetzt; da er aber auf den Kreisen rs und tu ruht, welche Theile von Gewindegängen sind, so wird er sich nicht nur drehen, sondern sich bei einer Drehung auf den Gewindegängen abrollen und dadurch auch eine fortschreitende Bewegung erhalten. Die Geschwindigkeit dieser fortschreitenden Bewegung wird bei constanter Tourenzahl der Leitwalzen abhängen von dem Verhältnisse des Stammdurchmessers D_1 zum Durchmesser der Schraubenlinie D und daher bei constantem Stammdurchmesser einzig und allein abhängen vom Neigungswinkel α, da $D = \frac{S}{tang\, \alpha} = S\, cotang\, \alpha$ ist.

Bei jeder Umdrehung der Leitwalzen wird sich der Baumstamm um den Umfang $\pi\, r\, s$ verdrehen. Würde der Stammdurchmesser D_1 gleich sein dem Durchmesser D der Schraubenlinie, so wäre der Vor-

schub gleich der Steigung S; da er aber kleiner ist, so wird sich auch der Vorschub im Verhältnisse des Schraubendurchmessers zum Stammdurchmesser verkleinern, und zwar wird der Vorschub gleich sein $= S \frac{D_1}{D}$.

Will man daher verschieden starke Baumstämme entrinden, ohne jedoch einmal einen kleinen, das andere Mal einen grofsen Vorschub zu haben, so mufs man es in der Hand haben, den Neigungswinkel α und damit den idealen Durchmesser D der Schraubenlinie beliebig verändern zu können, um das Verhältnifs $\frac{D_1}{D}$ und damit den Vorschub des Stammes constant zu erhalten.

Diese Veränderung des Neigungswinkels α erzielt man durch Kniehebel und Schraubenmechanismus.

Durch eine gröfsere oder geringere Neigung der Walzen kann die axiale Bewegung des Stammes vergröfsert oder vermindert werden.

Zu diesem Zwecke sind die Walzen auf Platten gelagert, welche um Achsen des Schneckenvorgeleges drehbar sind und am entgegengesetzten Ende durch Kniehebel, Verbindungsstangen und Schraube gleichzeitig gehoben und gesenkt werden können.

Der Stamm geht unter einem Fräser durch, dessen Welle, durch Kegelräder angetrieben, in der mit Feder und Nuth versehenen Hülse verschiebbar ist; der Fräser liegt auf dem Stamm durch sein eigenes Gewicht auf oder kann auch noch belastet werden.

Die Scheiben des rotirenden Fräsers gehen nicht durch dessen Mittelpunkt durch, sondern sind in der Mitte stumpf, so dafs die Fräser in der Mitte einen stumpfen Zapfen von etwa 15^{mm} Durchmesser bilden, der aber nicht über die Schneiden der Fräsermesser vorsteht.

Dieser stumpfe Zapfen verhindert das Eindringen des Fräsers in die Rinde und in das Holz; kommt aber bei der Vorwärtsbewegung des Stammes ein Ast, Auswuchs u. dgl. an den Fräser heran, so wird derselbe abgefräst.

Beabsichtigt man jedoch, mit diesem Fräser das Holz zugleich auch zu entrinden, so hat man nur nöthig, die Achse des Fräsers gegen die Richtung des eingeschobenen Stammes zu neigen.

Der stumpfe Zapfen verhindert auch dann das Eindringen des Fräsers in das Holz und dient als Führung. Während die Fräsermesser bis zu ihren kleinsten Durchmessern alle vorstehenden Auswüchse wegnehmen, nehmen dieselben beim weiteren Fortschreiten des Stammes die Rinde ab. Deshalb ist die Lagerung der Fräserspindel drehbar, sobald die Spindel weniger oder mehr geneigt werden kann, um weniger oder mehr oder sämmtliche Rinde abzufräsen.

Um das Holz vollkommen bei möglichst kleinem Holzverluste zu entrinden, verwende man rotirende Scheibenbürsten aus einem harten,

federnden Material, und zwar vorzugsweise Stahldraht (Stahlplättchen), welche, in Lagern um Achsen drehbar, durch Scheiben angetrieben werden, durch ihr Eigengewicht belastet oder entlastet auf dem Stamme rotiren und die Rinde abkratzen, das elastische Holz aber fast gar nicht angreifen.

Es können eine, zwei oder drei und mehr solcher Bürsten angewendet werden; auch ist es vortheilhaft, den Stamm, nachdem er unter den ersten Bürsten hindurchgegangen ist, unter Bürsten gehen zu lassen, welche in verkehrter Richtung rotiren.

Holzraspelmaschine von Dr. *L. Weitz* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 51367 vom 31. März 1889).

Bei der Verarbeitung von Farb- und Gerbhölzern mittels der Holzraspelmaschine kommt es in vielen Fällen, wie z. B. bei der Vorbereitung von Quebrachoholz zu Gerbzwecken und Zubereitung von anderen verhältnifsmäfsig werthvollen Farbhölzern zwecks möglichster Ausnutzung des Gerb- oder Farbholzes, darauf an, einen äufserst feinen, gleichmäfsigen, weichen und wolligen (sogen. loheartigen) Span (unter Vermeidung von Splittern und Müll) zu erhalten. Ferner besteht ein grofser Uebelstand darin, dafs bei der bisherigen üblichen Vorlegemethode des Blockes (Flachfaser parallel zur Trommelwelle) der Block sich häufig dreht und aus der Lade herausspringt. Es ist das nicht allein ein grofser Uebelstand in Bezug auf Herstellung eines gleichmäfsigen Productes, sondern auch für die Bedienung höchst gefährlich. Sodann wird durch dadurch hervorgerufenes Aussetzen der Maschine die Leistungsfähigkeit erniedrigt.

Bisher suchte man den loheartigen Span auf Maschinen mit trommelförmigem Messerkopf dadurch zu erzielen, dafs man die an sich geraden Messer schräg einsetzte, und zwar mit solcher Messerstellung, dafs dieselben nicht schnitten, sondern kratzten. Diese kratzende Wirkung der Messer hat aber zur Folge, dafs dieselben in dem harten Holz unverhältnifsmäfsig rasch stumpf werden, so dafs die Splitterbildung bald eine sehr grofse und schliefslich statt eigentlicher Späne fast nur Splitter, Staub und Müll abgekratzt wurden.

Vorliegende Neuerung bezweckt, diese Uebelstände dadurch zu vermeiden, dafs die Messer eine geeignetere Stellung zum Schneiden erhalten. Um durch Schneidwirkung der Messer den gewünschten feinen und weichen Span zu erhalten, ist es erforderlich, dafs die Messer in einen genau ausprobirten Winkel zur Blockfaser gestellt werden. Dieser Winkel liefse sich nun zwar dadurch erzielen, dafs man die Messer schräg über die Trommel gehen läfst und den Block flach, d. h. so vorlegt, dafs die Faserrichtung geneigt bis senkrecht zur Richtung der Welle des Messerkopfes ist, je nachdem die Messer wagerecht oder geneigt stehen. Da die Erfahrung jedoch gezeigt hat, dafs dieser Winkel, unter welchem die Messer gegen die Faserrichtung geführt werden

müssen, ein ziemlich bedeutender (etwa 30 bis 50°) ist, so würden die Messer eine so steile Schraubenform erhalten, dafs nicht nur die Herstellung der Messer an sich, sondern vor Allem das genaue Anschleifen derselben die gröfsten praktischen Schwierigkeiten bieten würde, zumal wenn berücksichtigt wird, dafs es sich bei den für oben genannte Zwecke verwendeten Holzraspelmaschinen um Spandicken von nur etwa $^1/_7$ bis $^1/_{10}{}^{mm}$ handelt.

Es leuchtet ohne Weiteres ein, dafs bei einem derart geringen Vorstehen der Schneidkante der Messer schon die geringste Abweichung von der betreffenden mathematischen Schraubenlinie die Erzielung eines gleichmäfsigen Spanes verhindert. Es bietet also die Instandhaltung der Schneidkante solcher schraubenförmiger Messer und das Einsetzen derselben — in Anbetracht der aufserordentlichen Genauigkeit, auf welche es im vorliegenden Falle ankommt — zu grofse Schwierigkeiten, um das vorgenannte System für gröfseren Betrieb in Verwendung zu bringen.

Nun ist neuerdings zwar der Vorschlag gemacht worden, die cylindrischen Holzraspeltrommeln durch solche zu ersetzen, deren Mantel nach einem Rotationshyperboloid ausgehöhlt ist, so dafs es angängig ist, gerade Messer in schräger Stellung in den Trommelmantel einzusetzen. Wollte man bei dieser Art von Raspeltrommel die erforderliche Schräge der Messer zur Holzfaser jedoch lediglich durch Schrägstellung der geraden Messer erreichen, so würde die Aushöhlung der Trommel so stark werden müssen, dafs der Block besonders nach den Messerenden zu sehr gegen Hirn geschnitten und somit statt des elastischen weichen Spanes ein harter brüchiger Span entstehen würde, welcher für den beabsichtigten Zweck werthlos wäre.

Beide Verfahren sind also für die Praxis unbrauchbar. Nach vorliegender Erfindung wird die gewünschte Schneidwirkung dadurch erzielt, dafs entweder die Messer gerade über die cylindrische Trommel geführt und dem Block durch Schrägstellen der Lade eine derart geneigte Lage gegeben wird, dafs die Faserrichtung mit der Wellenrichtung den richtigen Winkel bildet, oder dafs sowohl den Messern auf der Trommel, als auch der Holzlade eine geeignet schräge Lage gegeben wird, wobei in letzterem Falle die Schräge der Messer jedoch nur so klein gewählt wird, dafs die Herstellung des ausgehöhlten Rotationshyperboloids keine Schwierigkeiten bietet und die Höhlung auch nicht so stark wird, dafs die Messer gegen Hirn schneiden.

Bei der ersten Einrichtung werden die Messer parallel zur Trommelachse in Schneidstellung eingesetzt, erhalten also bei cylindrisch gearbeiteter Trommel eine genau gerade Schneidkante und lassen sich daher leicht schleifen und einsetzen. Die Vorschublade wird in schräger Lage vor dem Messerkopfe angeordnet. Irgend welche technische Schwierigkeiten entstehen bei dieser Einrichtung nicht, vielmehr ist die

Bedienung der Maschine, sowie deren Instandhaltung so einfach wie bei gerader Lage. Den Vorzug verdient jedoch die zweite Einrichtung mit schwach hyperboloidisch ausgehöhlter Trommel und wenig schräg gestellten Messern, da etwas schräg stehende Messer leichter schneiden als ganz gerade gestellte. Die Lade wird hierbei ebenfalls so schräg eingestellt, dafs der Boden derselben mit der Tangente an die Schneidkante des Messers den geeigneten Winkel bildet.

Die Neigung zwischen der Schneidrichtung und der Holzfaserrichtung ist aus praktischen Gründen derart zu vertheilen, dafs die Schrägstellung der Lade diejenige der Messer auf der Trommel überwiegt.

Das vorliegende Schneidsystem läfst sich auch auf Maschinen mit Planscheibenmesserkopf übertragen. Wird hierbei — bei schräg gestellter Lade — die radiale Richtung der Messer, wie bisher üblich, beibehalten, so entsteht der Uebelstand, dafs bei Innehaltung einer praktischen Gröfse der Maschine die Breite der Lade nur verhältnifsmäfsig gering sein dürfte, so dafs die Leistung der Maschine eine sehr geringe sein würde.

Behält man dagegen die gerade Stellung der Lade bei, und setzt die Messer schräg ein, so tritt der Uebelstand ein, dafs der Schneidwinkel sich vom Eintritt bis zum Austritt ungemein stark ändert, so dafs, wenn derselbe in der Mitte der Höhe etwa die erforderliche Gröfse hat, der Schneidwinkel an den Enden einerseits fast bis auf Null herabsinkt, andererseits aber viel zu grofs wird. Beide Mängel werden beseitigt, wenn man sowohl die Lade bezieh. den Block, als auch die Messer schräg einstellt. Der Neigungswinkel des Messers zur Faserrichtung verändert sich hierbei zu Folge der Kreisbewegung der Messer zwar ebenfalls von der Eintrittsstelle bis zur Austrittsstelle, immerhin bleibt derselbe bei geeigneter Schrägstellung der Lade so grofs, dafs mit geringem Kraftaufwande ein gleichmäfsigerer Span erzielt wird als bei den bisherigen Raspeln mit zur Messerkante paralleler Faserrichtung.

Aber selbst bei der durch die beschriebene Einrichtung erzielten günstigen Schneidwirkung tritt die grofse Raumbeanspruchung der Maschine — bei verhältnifsmäfsig geringer Leistungsfähigkeit — der vortheilhaften Verwendung für grofsen Betrieb hindernd in den Weg.

Zwecks Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Planscheibenraspel, sowie zur gleichmäfsigeren Beanspruchung der Welle und der Lager derselben wird auch vor dem aufgehenden Theil der Planscheibe eine zweite schräg gestellte Vorschublade angebracht, in welcher das Holz durch einen Deckel bezieh. einen Bügel derart festgehalten wird, dafs der in dieser Lade befindliche Block von unten nach oben geschnitten wird. Es wird hierdurch ermöglicht, dafs eine einzige Messerscheibe gleichzeitig zwei Blöcke zu ganz gleichartigem Producte verarbeitet

und hierbei an einer Seite den einen Block von oben nach unten und an der anderen Seite den zweiten Block von unten nach oben schneidet. In allen vorerwähnten Fällen wird durch die schräge Lage der Messerschneidkante zur Faserrichtung — bei geringstem Kraftaufwande — ein äufserst feiner, weicher und gleichmäfsiger Span erhalten und das Entstehen von Splitter, Holzstaub und Müll zu Folge der richtigen Schneidwirkung der Messer vollständig beseitigt, während bei den bisher gebräuchlichen Raspelmaschinen, bei welchen der Span mehr abgequetscht und abgekratzt wird, nicht nur mehr Kraft verbraucht wird, sondern aufser dem ungleichmäfsigen Producte auch sehr viel Müll und Splitter entstehen.

Bei der ***Maschine zur Herstellung von Zündholzschachteln*** von ***F. Lundgreen*** in Stockholm (*D. R. P. Nr. 48678 vom 10. Oktober 1888) mufs sowohl das Fournir wie auch das zum Bekleben der Schachteln dienende Papier im Voraus zugeschnitten sein.

Die Fournire sind mit Querritzen versehen, um gefaltet werden zu können, und die Papierstücke enthalten von vornherein aufgedruckte Etiquette, so dafs das besondere Aufkleben der Etiquette fortfällt. Die Maschine enthält einen festen Dorn, an welchem das Fournir gefaltet und mit dem Papier beklebt wird. Nachdem das Fournir an diesen Dorn herangeführt worden, wird es an zwei Seiten gleichzeitig und schliefslich an der vierten Seite des Dornes gefaltet. Das bekleisterte Papier wird auf zwei Seiten des gefalteten und zusammengehaltenen Fournirs gleichzeitig und schliefslich auf die untere Seite des Fournirs geklebt, und zwar wird das Fournir für diese Operationen auf dem festen Dorne von einer Stelle nach der anderen verschoben und gelangt dadurch in den Bereich der betreffenden Arbeitswerkzeuge.

Zum ***Bohren von Bürsten- und Besenhölzern*** ist von ***G.*** und ***T. Shaw*** und ***J. P. Ditchfield*** in Ashton, England (*D. R. P. Nr. 51127 vom 23. August 1889) eine Maschine erfunden.

Die zu bohrenden Stücke werden zwischen Backen eingespannt, deren Traggestell sowohl in Längsrichtung der Maschine verschoben, als auch in wagerechter und senkrechter Richtung gedreht werden kann, um eine Lochplatte, nach deren Löcheranordnung das Bohren stattfindet, auf einen festliegenden Führungsstift bringen und vorziehen zu können. Je nachdem man das eine oder andere Loch dieser mit dem Backentraggestelle verbundenen Lochplatte wählt, treten entsprechende Stellen des zu bohrenden Stückes dem Bohrer gegenüber. Die Lochplatte kann so viel Löcher enthalten, wie sie in das Stück eingebohrt werden sollen, sie kann aber auch weniger Löcher enthalten, es findet dann das Einbohren der noch fehlenden Löcher später statt. Für die Längsverschiebung ist das Backentraggestell in Verbindung mit einem im Hauptgestelle geführten Schieber, und in das eine oder andere der in diesem enthaltenen Löcher kann man einen Stift einstecken, um welchen dann

das Traggestell mit den Backen sich drehen läfst, während Arme der Lochplatte durch ihre Verbindung mit einem Querhaupte eine Drehung in senkrechter Ebene ermöglichen. Die Einspannbacken können mittels Rechts- und Linksgewinde tragender Schraubenspindeln, die im Traggestelle drehbar sind, gegen und von einander gerückt werden. Zwischen der genannten Lochplatte und diesen Schraubenspindeln befindet sich der Spindelstock für die mit Antriebsscheibe versehene Bohrspindel, so dafs in dem Mafse, wie man die Lochplatte über den festen Führungsstift vorzieht, auch das von den Backen gehaltene Holz gegen den Bohrer vorrückt und gebohrt wird; die Tiefe der zu bohrenden Löcher kann durch einen Anschlag bemessen werden. Dadurch, dafs man den Einsteckstift, an welchem das Backentraggestell sich drehen läfst, in gröfserem oder kleinerem Abstande von der Lochplatte einsteckt, läfst sich eine geringere oder gröfsere Divergenz in den Richtungen der zu bohrenden Fassungslöcher erreichen.

Maschine zum Auskehlen von Grubenhölzern von ***H. Bannerth*** und ***J. Janácek*** in Nievices (*D. R. P. Nr. 50198 vom 3. Mai 1889).

Um beim Streckenbau die Kappenhölzer auf den Stempeln lagern zu können, werden diese letzteren ausgekehlt, und zwar geschieht dies von Hand mittels Beiles. Hierdurch werden viele Stempel verhauen bezieh. unbrauchbar gemacht; sind sie unrichtig ausgekehlt, so werden sie durch den geringsten Druck der Kappe gespalten, wodurch die Sicherheit der Strecken gefährdet wird.

Auf den Stempelkopf *A* (Fig. 48 Taf. 14) wird der Fräs- bezieh. Kehlapparat ***B*** geschoben und mittels Schrauben befestigt. Die cylindrische Welle ***D***, welche in den Führungsarmen ***E*** und ***F*** gelagert ist, hat in ihrem hinteren Theile Gewinde, welches in dem Muttergewinde ***G*** läuft; die Welle endet in ein Vierkant, worauf die Kurbel ***H*** befestigt ist.

Auf dem gezeichneten Theile der Welle sitzt der Stahlfräser ***J***. Die Fräser erhalten für verschieden harte Hölzer entsprechende Formen bezieh. werden dieselben je nach den Kappenabmessungen gröfser oder kleiner gewählt.

In Fig. 48 ist ein Fräser für weiche Hölzer dargestellt. Ersterer hat zwei Vorschneider $a\,a_1$ und zwei hobelmesserartige Nachschneider $b\,b_1$, letzterer einen gezahnten sägenartigen Vorsprung und Nachschneider.

Das Auskehlen geschieht auf die Weise, dafs an der Kurbel gedreht und hierdurch der Fräser in rotirende Bewegung versetzt bezieh. durch das Gewinde vorgeschoben wird, wodurch das Holz ausgefräst wird.

Schleifmaschine von ***W. Leinbrock*** in Gottleuba (*D. R. P. Nr. 50615 vom 30. April 1890), Fig. 49 Taf. 15.

Der Apparat ist mittels der Lagerplatte *a* an der Wand befestigt und an zwei wagerechten Armen *b b* aufgehängt. Zwischen diesen steht die Achse *c* für die Riemenscheiben *d* und das Zahnrad *e*. Die senkrechte

Welle *f* ist in ihren Lagern *g g* verschiebbar und wird durch eine Kamm- und Nuthverbindung an dem Zahnrade e_1 in Drehung gesetzt. Ein um x drehbarer, mit Gewicht *h* belasteter Hebel *k* zieht die Welle nach oben. Mittels eines Universal- oder Kugelgelenkes *l* ist an der Welle *f* die Stange *m* befestigt, an deren anderem Ende ebenfalls mittels Universal- oder Kugelgelenkes l_1 die Schleifplatte angebracht ist. Dieselbe besteht aus der mit zwei Handgriffen *o* versehenen Platte *n*, dem Futter *q*, dem Polster *p*, sowie einem Schirme *s*. Das Schleifmittel, Schmirgelpapier o. dgl., wird auf das Polster *p* gelegt und mittels des Ringes *r*, welcher über das Futter *q* geschraubt wird, gehalten.

Die Platte *n* ist nach unten mit Durchbrechungen *t* versehen, die in Rinnen *u* münden. Nach oben sind letztere durch Bleche *v* abgedeckt. Seitlich mündet ein gebogenes Rohr *w* mit seinen beiden Enden in die Rinnen *u* und ist durch einen Schlauch *z* mit dem Gebläse, welches den Staub abzieht, verbunden.

Während bei der Arbeit die Platte *n* mit den Handriffen *o* und dem an ihr befestigten Schirme *s* feststeht, drehen sich das Futter *q* nebst dem Polster *p* in Folge ihrer Verbindung mit dem Universal- oder Kugelgelenk l_1. Der Arbeiter ist durch diese pendelnde Aufhängung der Schleifplatte in Stand gesetzt, den Apparat nach allen Seiten zu drehen und zu wenden, sowie mit der ganzen Schleiffläche oder nur einem Theile das Arbeitsstück zu berühren.

Maschine zum Schneiden und Ordnen von Zündhölzern der ***Sun Match Company United*** in London (*D. R. P. Nr. 48620 vom 2. November 1888). Das Holzfournir, von welchem die einzelnen Stöckchen abgeschnitten werden, wird zwischen den Walzen ***A*** und A_1 (Fig. 50 Taf. 15) einem an der Schiene B_2 befestigten und mit dieser in Führungen ***C*** des Gestelles ***D*** auf und nieder bewegten Messer zugeführt, welches bei jedem Niedergange ein Stöckchen von entsprechender Breite abschneidet. Die abgeschnittenen Stöckchen fallen zwischen die mit elastischem Material bedeckte Walze ***E*** und eine diese eng umgebende Fläche ***F***, wodurch bei der Bewegung der ersteren die Hölzer einem Bande ***G*** zugeführt werden, welches auf eine in einem Bock H_2 gelagerte Spindel ***H*** aufgerollt ist und über die Führungsrolle ***S*** und die Platte ***K*** zur Walze L_2, welche auf den Zapfen ***L*** gelagert ist, geleitet wird.

Die Zapfen ***L*** sind auf einem bewegbaren Arme ***M*** gelagert, welche durch die über Rollen ***O O*** geleitete und durch das Gewicht ***P*** beschwerte Schnur ***N*** derart nach unten gezogen wird, daſs das auf die Spindel L_2 aufgerollte Gewebe sich jederzeit gegen die Walze ***J*** legt. Die auf und nieder gehende Bewegung des Messers ***B*** wird durch das Excenter ***Q*** vermittelt, dessen Welle ***R*** durch Zahnradgetriebe ***T*** von der Hauptwelle ***S*** bewegt wird, während Hebel ***U*** die Bewegung des Excenters auf B_2 übertragen. Einer der Hebel ***U*** ist mit einer festen Klinke ***V*** versehen, welche bei jedesmaligem Rückgange des Messers

(also nachdem ein Hölzchen abgeschnitten ist) mit der Verzahnung eines Sperrades *W* in Eingriff gebracht wird und dieses um eine Zahntheilung vorwärts bewegt. Das Zahnrad *W* ist mit der Zuführungswalze *A* auf einer Welle befestigt, so dafs bei der Bewegung des Zahnrades *W* auch eine entsprechende Drehung der Zuführungswalzen und damit ein Vorschieben des Holzfournirs erfolgt. Die Länge der Verschiebung entspricht also dem Hube des Messers bezieh. der Stärke des Holzfournirs; es werden daher jederzeit Hölzer von derselben Breite, als die Stärke des Fournirs beträgt, abgeschnitten werden. Die abgeschnittenen Hölzer fallen nun zwischen die Walze *E* und die letztere umgebende Fläche *F*, werden bei Bewegung der Walze *E* in bestimmten Entfernungen von einander geordnet und dem Tuche *G* zugeführt. Die Enden der Hölzer ragen auf beiden Seiten des Tuches *G* hervor.

Durch entsprechende Wechselräder kann die Geschwindigkeit der Walzen *J* und *E* in Bezug auf die intermittirende Bewegung der Zuführungswalzen *A* variirt werden und damit die Entfernung der einzelnen Hölzer von einander auf dem Tuche *G* entsprechend eingerichtet werden.

Die Führungswalze *J* wird durch Zahnradgetriebe X entsprechend der Walze *E* bewegt und setzt die mit dem Gewebe *G* an ihr anliegende Walze L_2 in Bewegung, welche das Tuch *G* mit den darauf befindlichen Hölzern aufwickelt.

Die letzteren werden also spiralförmig zwischen dem Tuche *G* auf die Walze *L* gewickelt und können, sobald das gesammte Tuch von *H* auf L_2 übergegangen, mit letzterem abgenommen, in die Zündflüssigkeit getaucht und nachher getrocknet werden.

Um das Abwinden des Bandes *G* zu erleichtern, nachdem die Hölzer in die Zündflüssigkeit eingetaucht sind, wickelt sich ein Band *Y* in gleichem Sinne wie das Tuch *G* auf die Walze L_2, so dafs die Hölzer sich zwischen Tuch *G* und Band *Y* befinden. Letzteres ist auf eine Walze *Z* gewickelt, geht in einer Aussparung *e* über die Walze *E* und ist dann auf der Walze L_2 befestigt.

Diese Maschine ist zum Abschneiden zweier Hölzer eingerichtet und ist demgemäfs auch noch eine zweite Walze H_1, ein zweites Tuch G_1 und Band G_1 vorgesehen. Es können auch drei oder mehr Hölzer zugleich geschnitten und fortgeschafft werden durch einfache Vervielfältigung der einzelnen Theile.

Holzwollemaschine von *Anthon und Söhne* in Flensburg (*D. R. P. Nr. 47866 vom 4. Januar 1889).

Der Schlitten enthält zwei Gruppen von Messern, die mit ihren Schneiden einander zugekehrt sind und von denen jede auf ein besonderes Holzstück wirkt, derart, dafs die Messer der einen Gruppe beim Vorwärtsgange diejenigen der anderen Gruppe beim Rückwärtsgange des Schlittens schneiden. Jede Gruppe kann aus einem oder mehreren einander parallel stehenden Messern bestehen, die das be-

treffende Holzstück nur in einer einzigen Richtung hobeln. Die Maschine wird also sowohl im Vorwärts- wie im Rückgange Späne abtrennen, dagegen wird jedes einzelne Holzstück nur in einer einzigen Richtung bearbeitet; durch richtiges Einsetzen des Holzes in die Walzen kann man stets die günstigste Faserrichtung in Uebereinstimmung mit der Schnittrichtung bringen.

Vor dem Schlitten befinden sich drei Gruppen von gezahnten Schaltwalzen, welche das eingespannte Holz allmählich den Messern zuführen. Die mittlere Walzengruppe besteht aus zwei den ganzen Schlitten übergreifenden, fest gelagerten Walzen, von denen jede ihren gesonderten Antrieb durch Schneckenräder und Schnecken erhält.

Die äufseren Walzengruppen bestehen aus je zwei kürzeren Walzen, von denen jede bis in die Mitte des Schlittens reicht und unabhängig von der anderen in einer Führung mittels Schraube und Handrades in der Längsrichtung des Schlittens parallel verschoben werden kann. Jede dieser kürzeren Walzen hat ihren gesonderten Antrieb.

Durch diese Anordnung der Walzen ist man in den Stand gesetzt, vier gesonderte Holzstücke, die zudem ungleiche Länge haben dürfen, gleichzeitig in die Maschine einzuspannen. Damit die Hölzer sich während des Verschiebens nicht lockern können, wird der Druck der verschiebbaren Walzen durch eingeschaltete starke Spiralfedern etwas elastisch gemacht. Um die beiden neben einander liegenden Hölzer bequemer einsetzen zu können, werden sie durch eine dünne Zwischenplatte von einander getrennt. Die beiden mittleren durchgehenden und festgelagerten Walzen nehmen den Stofs der Messer auf das Holz auf.

Will man statt vier einzelner Holzstücke nur zwei von gröfserer Breite einspannen, so gestattet dies die beschriebene Einrichtung ohne Weiteres, wenn man die Zwischenplatte entfernt. Wenn demnach einer Maschine durch Verbreiterung der Messer eine gröfsere Schnittfläche gegeben wird, so ist man der beschriebenen Einrichtung zufolge nicht mehr daran gebunden, um die Maschine thunlichst auszunutzen, ausschliefslich solche Holzstücke einzuspannen, die der gröfseren Messerbreite entsprechen, sondern man kann auch schmalere Holzstücke mit gleichem Vortheile verarbeiten, indem man nur statt zwei breiter Hölzer vier von der halben Breite einzuspannen hat.

Zur *Fournirung von Hölzern* schlägt *C. Zander* in Gr. Wanzleben (*D. R. P. Nr. 51110 vom 31. März 1889) vor, die Blindhölzer vorher aufzulockern und ihr eigenes Fasergefüge zu zerreifsen, so dafs dem Verziehen vorgebeugt wird.

Biegsame Fournirplatten stellt *C. Heepe* in Bockenheim-Frankfurt (*D. R. P. Nr. 51711 vom 18. August 1889) durch Einleimen eines weitmaschigen Gewebes her.

Maschinen zum Bemustern von Holzplatten.

Die Herstellung sogen. Brandmuster, d. h. in die Holzoberfläche eingebrannter Verzierungen, hat besonders für Deutschland eine grofse Wichtigkeit für die Möbeltischlerei erlangt. Die Brandmuster werden in grofsen Mengen als Ersatz für Intarsiaplatten verwendet.

Nach dem Verfahren von *A. Guatari* in Asnières, Frankreich (*D. R. P. Nr. 48680 vom 28. Oktober 1888), wird das zu bearbeitende Holz so angeordnet, dafs das Bild auf der zu den Fasern senkrechten Fläche hervorgebracht wird. Die so behandelten gebrannten Holzflächen werden alsdann in heifsem Wasser der Einwirkung von rotirenden Bürsten ausgesetzt, hierauf getrocknet, nochmals gebürstet und alsdann in einer Prefsvorrichtung fertig geprefst.

Die eisernen Prefsformen werden stets rothglühend erhalten.

W. W. Krutsch in Fort Scott, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 51114 vom 21. Mai 1889) verwendet zur Herstellung gröfserer Verzierungen Ringe, auf deren Umfang die Muster eingeprägt sind. Um diese Ringe leicht in die Maschine einzuführen, sind dieselben offen bezieh. geschlitzt.

Bei der Maschine von *E. W. Alleigh* in Minneapolis (*D. R. P. Nr. 51830 vom 3. April 1889) wird ein mit dem Muster versehener Ring in Nuthen auf dem Umfange der Prefswalze befestigt. Letztere wird nicht selbsthätig angetrieben, sondern erhält ihre Bewegung von dem unter ihr fortgeschobenen Arbeitsstücke.

Nach dem Verfahren von *L. Seligsohn* in Berlin (*D. R. P. Nr. 47802 vom 22. April 1888) werden Reliefmuster erhaben aufgebrannt und die erhabenen Stellen dann in die Ebene des Holzes niedergedrückt.

Das Verfahren benöthigt zweierlei Plattensorten, erstens derjenigen zur Erzeugung der Reliefmuster und derjenigen zum Niederdrücken der nicht gebrannten Reliefstellen in die Grundebene der Reliefmuster. Man kann jedoch dieses Verfahren dahin vereinfachen, dafs man ein einziges Plattenpaar in Anwendung bringt, dessen eine Platte das Muster in Relief enthält, und bei welcher die nicht gemusterten Stellen, also diejenigen, welche auf der fertigen Holzverzierung nicht gebrannt sein sollen, in gleicher Höhe mit dem Muster liegen, jedoch aus anderem, die Wärme durchaus nicht leitendem Material hergestellt sind. Derartige Platten können z. B. aus Stahl oder anderem, die Wärme gut leitendem Metalle hergestellt werden, in welchem die nicht gemusterten Stellen vertieft sind, also so, dafs das Muster gewissermafsen aus der Platte herauszutreten scheint, und welche vertieften Stellen mit einer Mischung von Asbest und Glaserkitt oder einem anderen nicht leitenden Material ausgestopft sind. Hierbei müssen selbstredend die die Wärme nicht leitenden Stellen der Platte die gleiche Festigkeit haben wie die gemusterten Stellen. Beim Erhitzen der Platte in der im Hauptpatente beschriebenen Weise geben dann blofs die gemusterten Stellen dem

Holze ihre Wärme ab und bewirken die Färbung desselben, während die nicht gemusterten Stellen der Platte ungefärbt bleiben. Dagegen werden die nicht gebrannten Reliefstellen gleichzeitig während des Brennens in die Grundebene der gebrannten Reliefstellen niedergedrückt.

Das bisher benutzte Decoupirverfahren bei Holzplatten mittels Laub- oder Decoupirsäge, welches eine Abtrennung und Ausschneidung senkrecht zur Holzplatte bewirkte, ist, abgesehen von seinem grofsen Kosten- und Zeitaufwand, für fournirte Holzplatten nicht brauchbar, da an den Abtrennungsflächen die minderwerthigen Holzunterlagen zum Vorschein kommen und keinen Fournirbelag zeigen. Sind diese fournirten Holzplatten nun gar noch reliefartig geprefst, so dafs die abfallenden Flächen einen Theil des Musters bilden, also zum Muster gehören, so würden bei Decoupirung nach gewöhnlichem Verfahren, bei welchem stets auch noch ein nachträgliches Befeilen der Schnittfläche nothwendig ist, die fournirten, geprägten Flächen von einem Streifen minderwerthigen Holzes umrahmt und die Verwerthung derartiger Muster in der Praxis unmöglich sein, da die senkrechte Schnittfläche das minderwerthige Holz vortreten läfst.

Dieses Decoupirverfahren ist bei geprägten fournirten Platten des erlangten Productes wegen gewerblich unverwerthbar; es ist aber auch, da jedes einzelne Muster ausgeschnitten und dann befeilt werden mufs, besonders bei reichen Formen des Musters, umständlich und theuer, weil jede der geprefsten Platten einzeln und nicht packetweise, wie bei ebenen Platten, bearbeitet werden mufs.

Es wird deshalb von ***H. Dosterhill*** in Berlin (*D. R. P. Nr. 49632 vom 9. Februar 1889) nachfolgend beschriebenes Verfahren vorgeschlagen, bei welchem die in geeigneter Tiefe mit conisch abfallenden Rändern geprefste Platte durch eine Kreis- oder Bandsäge parallel ihrer Prefsebene mit einem Schnitte so in zwei Theile zerlegt wird, dafs der obere Theil die gewünschten Musterumrisse und Durchbrechungen zeigt, während der oder die unteren Abschnitte bezieh. Abfälle aus den tiefer als die Schnittebene liegenden, d. h. vorher niedergeprefsten Holztheilen bestehen.

Dieses Decoupirverfahren ersetzt durch die Prefs- und Schnittoperation die Holzschnitzerei in Bezug auf jedes Muster und liefert ein äufserlich gleiches und auch gleichwerthiges Fabrikat; es liefert die schwierigsten äufseren und inneren Muster, also auch mit Durchbrechungen, in vollster Reinheit; jeder sichtbare Theil des geprefsten und contourirten bezieh. durchbrochenen Fabrikates ist mit dem Fournirüberzuge versehen, und dadurch ist die gewerbliche Verwerthbarkeit des Productes erreicht; es ermöglicht die Massenproduction, da die Prefs- und Schnittoperationen nur kurze Zeit, die letztere kaum eine halbe Minute dauert, während dieselbe Arbeit nach dem bisherigen Decoupirverfahren ganze Stunden erfordert und bei subtilen und complicirten Gegenständen das

fortwährende Wenden und Erschüttern, das Umspannen der Säge vielfache Beschädigungen und Brüche herbeiführt.

Die Fabrikation der geprefsten und fournirten Reliefs, welche mit ausgeschnittenem Rande bezieh. mit Durchbrechungen versehen werden, kann in verschiedener Weise ausgeführt werden: der Erfinder wendet vorzugsweise folgendes Fabrikationsverfahren an: Es werden Holzplatten von je 0,5 bis 3mm Stärke mit einem bei etwa 90° flüssig werdenden und bei höherer sowie niedrigerer Temperatur festen Bindemittel (Albumin, Caseïn) bestrichen. Von diesen bei gewöhnlicher Temperatur trockenen und nicht klebenden Platten werden mehrere auf einander gelegt, und zwar kreuzweise zu ihren Fasern, und darüber eine oder mehrere dünne Fournirplatten gelegt, welche in gleicher Weise präparirt sind. Nur die Deckfournirplatte bleibt auf ihrer freien Oberseite unpräparirt, ebenso wie die Unterseite der untersten Holzplatte, um ein Ankleben an die Prefsform zu vermeiden. Zwischen Fournirplatten und Holzplatten bringt man passend noch eine Leinwandschicht, um das Reifsen der Fournirplatten zu vermeiden.

Die so auf einander gelegten Platten werden in einer erhitzten Prefsform (hydraulische Presse), die das Reliefmuster (positiv und negativ) trägt, einem Drucke von 250at etwa je nach Gröfse 2 bis 7 Minuten lang ausgesetzt; das dabei erhitzte Bindemittel wird zuerst flüssig, so dafs eine innige Verbindung aller Platten und Fournire eintritt, und erstarrt, nachdem die erhitzten Prefsformen den Holzplatten die dazu genügende Temperatur mitgetheilt haben.

Die fertige, aus der Prefsform gewonnene Reliefplatte wird nun an einer Führungsleiste entlang gegen das betreffende, parallel zur Prefsebene des Reliefs gerichtete Schneidinstrument (am besten gegen eine Kreis- oder Bandsäge) geführt, so dafs das Schneidwerkzeug die Reliefplatte genau in der Höhe durchschneidet, in welcher die entstehenden Umrisse der ausgeschnittenen Obertheile den gewünschten Musterumrissen oder Durchbrechungen entsprechen.

Alle diejenigen Theile des Reliefs werden als Durchbrechungen auftreten, welche sich links von der Schnittebene der Kreis- oder Bandsäge befinden, also tiefer durch die Pressung niedergedrückt sind als die Theile des Reliefs. Die ganze sichtbare Reliefläche der Theile wird dann mit Fournirbelag versehen sein.

Tischlerwerkzeuge.

Der Rundzapfenhobel von *D. F. G. Müller* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 50 204 vom 2. Juli 1889) ist bestimmt zur Herstellung von Zapfen, welche genaue Dicke haben sollen, um in Bohrungen bestimmter Gröfse zu passen. Der Drechsler benutzt gegenwärtig eine Lehre oder einen Tasterzirkel, um die gleiche Dicke einer Anzahl Zapfen herzustellen, während das neue Werkzeug zugleich Meifsel und Taster ist und den

Zapfen sicher auf die eingestellte Weite des Instrumentes, welche der gewünschten Dicke entspricht, bearbeitet.

An einem in dem Handgriffe *H* befestigten Metallstücke *A* befindet sich vorn der mit gerader Vorderfläche versehene Winkel *a*. Nach der diesem Winkel entgegengesetzten Seite ist die Führungshülse *m* angeordnet, in welcher ein durch Schraube *b* und Mutter *c* verstellbarer und durch Setzschraube *s* feststellbarer Körper *K* verschiebbar gelagert ist, auf welchem, schräg gegen den Winkel *a* gerichtet, der Meifsel *e* angebracht ist. Durch Verstellung der Schraube *s* kann der Meifsel mehr oder weniger von dem Winkel *a* entfernt werden, um dadurch einen zwischen Meifsel und Winkel gebrachten Zapfen auf die genaue Entfernung zwischen beiden Theilen bearbeiten zu können.

Indem man in der Weise, wie die Zeichnung angibt, das Werkzeug über einen auf der Drehbank rotirenden Zapfen *z* niederführt, wird dessen Dicke genau auf diesen Abstand des Meifsels vom Winkel bearbeitet. Es ist demnach nun leicht, eine Anzahl genau gleich dicker Zapfen herzustellen, ohne dafs weiteres Messen erforderlich ist.

Die bis jetzt gebräuchlichen ***Löffelbohrer*** sind einschneidig und haben den Nachtheil, dafs sich dieselben beim Gebrauche festsetzen und stets aus dem Bohrloche herausgenommen werden müssen, wenn der Bohrer um die Länge seines Löffels in das Holz eingedrungen ist, um die Bohrspäne aus dem Bohrloche zu entfernen, weil durch das Festsetzen der Bohrspäne der Bohrer nicht im Stande ist, die letzteren auszuwerfen.

Durch die Anordnung von ***A. Hübner*** in Berlin (*D. R. P. Nr. 50859 vom 8. September 1889) werden die beschriebenen Uebelstände beseitigt, weil die Schneiden des Bohrers derart beschaffen sind, dafs der Spanauswurf und die Arbeitsleistung sich auf mehrere Schneiden vertheilt.

Der Bohrkörper ***a*** (Fig. 52) hat die Ausdehnung der lichten Weite des Loches: an den Enden des ersteren setzen sich flügelartig die concentrisch angeordneten Schneiden *b b* an. Die Schneiden haben theilweise eine concentrische Rundung, sind jedoch nach dem Bohrkörper zu mit Flächen *c c* versehen, um die Reibung des Bohrers an den Lochwandungen möglichst herabzusetzen. Die Schneiden *b b* und die Flächen *c c* verlaufen unter einem gewissen Winkel zur Spitze, damit der Bohrer gleichmäfsig vorschneidet und allmählich in das Holz eindringt. Durch die ganze Länge des Bohrkörpers gehen bei dem doppelschneidigen Bohrer zwei Nuthen *d d*, welche zur Aufnahme der Späne dienen und den Spanauswurf durch Nachdrängen der Späne, welche von der Spitze geschnitten werden, an mehreren Stellen bewirken.

Um kleine wie grofse Bohrer sicher in dieselbe Bohrwinde einspannen zu können, hat ***W. Hönneknövel*** in Remscheid-Menninghausen (*D. R. P. Nr. 48686 vom 26. Januar 1889) die in Fig. 53 dargestellte Ausführung angegeben.

Der Kopf der Bohrwinde besteht aus einem auf den unteren wagerechten Arm des Windeisens drehbar aufgesteckten polygonalen Prisma *A*. In jeder Prismaseite sind die Löcher *B* von verschiedener Gröfse und Form — quadratisch, rechteckig, kreuzförmig u. s. w. — eingeschnitten, die alle nach der Mitte zu laufen, und in welche die Köpfe der Bohrer eingesteckt werden, indem jeweils die betreffende Seite des Kopfes *A* nach unten gedreht wird. An der Stirnseite von *A* wird eine Stellschraube eingesetzt und mittels dieser der Bohrkopf festgeklemmt, während eine Stiftschraube den Prismakopf in richtiger Lage auf dem Schenkel der Bohrwinde festhält.

Zum Ausstofsen viereckiger Löcher in Hohlcylindern dient die in Fig. 54 und 55 angegebene Vorrichtung von *Gebrüder Schmohl* in Göppingen (*D. R. P. Nr. 48798 vom 8. März 1889). *a* ist der Führungskörper mit einem kreuzförmigen Querschnitte, dessen äufsere Abmessungen sich nach dem Durchmesser des vorgebohrten Loches richten. Derselbe ist von ziemlicher Länge, um eine gute Führung zu geben, und hat an seinen Enden Zugstangen a_1. In der Mitte sind die Stofsmesser *b* in der Weise angebracht, dafs sie ein Prisma bilden, dessen Quadratseite gleich dem Durchmesser der Verbohrung oder des Führungskreuzes ist und dessen Stirnkanten segmentförmig geformt und scharf geschliffen sind. In den äufseren Kanten des Führungskörpers sind an der Stelle, wo das Stofsprisma angebracht werden soll, Einsenkungen a_2, in welche sich die einzelnen Seitenflächen desselben einlegen (mit den äufseren Kreuzkanten bündig) und hier feste Lage erhalten, angebracht. Vor den Messerkanten werden zwischen den Kreuzschenkeln Prefsklötzchen *c* angebracht, welche vorn abgerundet, in Schlitzen c_1 verschieb- und feststellbar sind und sich auf ihrer Oberfläche an die Bohrung des Holzcylinders anschliefsen. Diese Prefsklötzchen haben folgenden Zweck. Rauhe Arbeitsflächen und Ausschlitzungen werden hier dadurch vermieden, dafs beim Ausziehen oder Ausstofsen durch die segmentförmigen Hobelkanten die Prefsklötzchen vorausgehen und die Holzfasern festpressen. Durch den erhaltenen Druck kann ein Ausreifsen der Holzfasern nicht stattfinden. Hat man besseres Holz, welches nicht so leicht ausreifst, dann stellt man die Prefsklötzchen von den Messerkanten weiter weg, und umgekehrt. Die Hobelspäne können sich leicht bei dem kreuzförmigen Querschnitte des Führungsdruckes entfernen. Durch die symmetrische Construction ist der Gebrauch der Vorrichtung auf beiden Seiten möglich.

Die *Fournirkeilpresse* von *K. Kirchgraber* in München (*D. R. P. Nr. 47620 vom 3. Januar 1889) ist in Fig. 56 Taf. 15 dargestellt. In beiderseitig angeordneten senkrechten Nuthen des Ständers, in dessen wagerechten Balken *b* eine Eisenschiene b_1 eingezogen ist, ist der Balken *c*, ebenfalls durch ein I- o. dgl. Eisen versteift, mittels der seitlichen Schienen c_1 auf und ab schiebbar. Seine jeweilige Stellung wird da-

durch fixirt, dafs in den senkrechten Balken *a a* des Ständers Bohrungen a_2 angeordnet sind, durch welche, wenn mit Bohrung c_2 der Schiene c_1 correspondirend, Bolzen c_3 gesteckt wird, der in dieser Weise die feste Verbindung herstellt.

Auf der unteren Seite des Prefsbalkens, der oben die Handhabe c_4 hat, sind die Prismen *d* angeordnet. Dieselben sind derart mit dem Prefsbalken *c* verbunden, dafs die beiden äufseren fest, die inneren jedoch entweder um Bolzen d_1 drehbar oder in schwalbenschwanzförmiger Nuth geführt angebracht sind. Mit diesen Prismen sind die oberen Keile e_1 fest verbunden, mit denen, in schwalbenschwanzförmigen Nuthen in ihnen laufend, die unteren Keile *e* in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise correspondiren. Durch Antreiben dieser Keile in der Pfeilrichtung wird das darunter befindliche Material allmählich fest zusammengeprefst und ist daher ein sehr leichtes Fourniren ermöglicht.

Das zu fournirende Material wird auf die Querbalken *b* der in entsprechenden Abständen und in entsprechender Anzahl angeordneten Ständer aufgelegt, die Prefsbalken so weit herabgelassen, bis sie aufliegen, und hernach mittels Bolzen fixirt. Nun werden die einzelnen Keilsysteme je nach Bedarf geordnet, indem sie entweder verschoben oder gedreht werden. Nun werden die unteren Keilstücke *e* in der Pfeilrichtung angetrieben.

Wenn die Längsachsen der correspondirenden Keilsysteme der einzelnen Ständer eine Gerade bilden, so kann dieses Austreiben sämmtlicher hinter einander liegenden Keile durch einen einzigen Hammerschlag vor sich gehen, indem zwischen den Keilen Bretter e_2 eingelegt werden, welche beim Antreiben des äufsersten Keiles ein solches sämmtlicher hinter einander liegenden Keile bewirken.

Die *Gehrungslade* von *E. G. T. Gabriel* und *J. C. Pohl* in Steglitz (*D. R. P. Nr. 49142 vom 15. Januar 1889) bezweckt die Verwendung von Säge und Hobel in derselben Lade, so dafs die Gehrung erst geschnitten, dann gehobelt wird. Säge und Hobel sind derart eingerichtet, dafs sie nach beiden Richtungen, also vorwärts und rückwärts, schneiden. Dadurch wird erreicht, dafs man das zu gehrende Stück (Leisten, Gesimse u. s. w.) nicht umzuwenden braucht, wenn man die Gehrung an beiden Stirnseiten haben will, sondern man legt dasselbe, immer mit der Rückseite nach unten, einmal an das linker Hand befindliche Gehrungslineal und dann an das rechts befindliche, ohne dafs die Stellung des Arbeiters einer Veränderung bedarf, um die Arbeiten bequem ausführen zu können.

Neuerungen in der Gasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes S. 267 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 15.

Beiträge zur technischen Gasanalyse; von *W. Thörner*.

Verfasser arbeitet mit der *Ettling-Hempel*'schen Bürette mit Kühlmantel; letzterer ist durch Anschmelzen direkt mit der Bürette verbunden. Als Kühlung dient Wasser aus einem 5 bis 10l fassenden erhöht stehenden Ballon, welcher durch Schlauch mit dem Kühlrohr verbunden ist. Zur Entnahme und Aufbewahrung von Gasproben benutzt Verfasser dickwandige, durch Glashähne verschliefsbare und mit einem T-Rohr versehene Glasrohre von 500 bis 2500cc Inhalt (Fig. 7 Taf. 15). Zur Füllung derselben mit dem Probegase saugt man mit einem Aspirator eine Zeitlang das Gas durch *b* und *a*, öffnet dann die Hahnen und läfst das im Rohr enthaltene Wasser auslaufen; nun werden die Hahnen geschlossen. Vortheilhafter ist es, um das Rohr trocken zu halten, einfach durch dasselbe das Gas längere Zeit hindurchzusaugen und dann die Hahnen zu schliefsen. Der eine Theil des T-Stückes mufs dabei geschlossen sein. Als Rohr zum Probenehmen für niedere Temperaturen dient Glas oder reines Zinn. — Ist Schwefligsäure, Schwefelsäure, Schwefelwasserstoff u. s. w. im Gase, so werden diese, wie z. B. in den Auspuffgasen der Locomotiven, durch Absorption aus bestimmtem Gasvolumen entfernt und gewichtsanalytisch bestimmt; der Gasrest wird volumetrisch untersucht.

Bei der Untersuchung von Generatorgas, Wassergas, Leuchtgas, Feuergasen u. s. w. wird, wie üblich, Kohlensäure mit Natronlauge, Sauerstoff mit alkalischer Pyrogallussäure, schwere Kohlenwasserstoffe der Aethylen- und Benzolreihe durch rauchende Schwefelsäure in *Hempel*schen Pipetten absorbirt. Für letztgenanntes Reagens hat die Pipette Glaskapselverschlüsse, die Absorptionskugel ist mit Glasstückchen gefüllt. Kohlenoxyd wird durch doppelte Absorption mit frischer salzsaurer Kupferchlorürlösung weggenommen. Im Gasrest wird Wasserstoff nach dem Verdünnen mit Luft durch Verbrennen über Palladiumasbest bestimmt.

In dem von Wasserstoff befreiten Gasrest von Leuchtgas bestimmt Verfasser Methan durch Zusatz von elektrolytischem Sauerstoff und Verbrennung in der Verbrennungspipette (Fig. 8). Zur Darstellung des Sauerstoffs dient der Zersetzungsapparat Fig. 9, ähnlich einer Absorptionspipette. Das U-förmige weite Glasrohr enthält drei Platinelektroden, von denen sich zwei in dem einen mit 0cc,5 Theilung versehenen Schenkel befinden. Man kann so nach Wunsch Wasserstoff, Sauerstoff oder Knallgas entwickeln. Die Verbrennungspipette hat die Form der *Hempel*'schen Absorptionspipetten mit kleiner Verbrennungskammer, in deren Wandungen zwei sehr starke Silberdrähte eingeschmolzen sind.

Letztere sind im Inneren durch einen in 5 Windungen von je 5^{mm} Höhe spiralförmig gewundenen Platindraht verbunden. Die Silberdrähte endigen aufsen in zwei Klemmschrauben a und a_1. Die Ausführung der Verbrennung geschieht, indem zunächst nur so viel Gasgemisch in die Pipette gebracht wird, dafs die Platinspirale frei liegt; dann werden die Klemmschrauben mit einer galvanischen Tauchbatterie verbunden und die Spirale zum lebhaften Glühen erhitzt. Anfangs erfolgt ein schwaches Aufflammen; man treibt das Gas vollständig über, läfst dasselbe 1 Minute in der Pipette sich mischen, saugt zurück und treibt noch zweimal über. Nun ist alles Methan verbrannt, der Rest wird zurückgesaugt, die Kohlensäure absorbirt. $^1/_3$mal der Contraction ist das vorhanden gewesene Methan. Ist zur Bestimmung eines Gasbestandtheils Zusatz von Knallgas erforderlich, so geschieht die Verpuffung in der Explosionspipette Fig. 10, in deren oberen Theil Platinspitzen eingeschmolzen sind. Die Niveaukugel *B* wird durch einen Gummistopfen während der Explosion verschlossen.

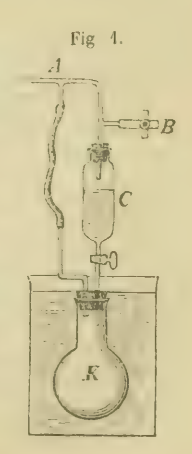
Folgende Analysen sind mit genannten Apparaten ausgeführt (Vol.-Proc.):

	Generatorgas		Wassergas		Siemensgas	Gichtgas von Cupolöfen
	I	II	I	II		
Kohlensäure	10,5	12.6	5,6	8,2	0,6	9,6
Kohlenoxyd	15,5	15,6	34.6	34,5	31,2	18,0
Wasserstoff	16,7	19.8	48,2	49,2	5,8	1,6
Methan	1,5	0,1	0,0	0.0	0,3	0,0
Sauerstoff	0.3	0.0	1.4	0.0	0,3	0,0
Stickstoff	55.05	51,2	9,2	8,1	61,6	70.8
Schwefelwasserstoff bez. Schweflige Säure	0,35	0,6	1,03	—	0,07*	—
Ammoniak	0,10	0,10	0,04	—	0,04	—

* SO_2.

Zur volumetrischen Bestimmung der ***Kohlensäure in Soda, kohlensaurem Kalk*** und Verbindungen, welche sich in der Kälte durch Säurezusatz zersetzen, benutzt Verfasser den Apparat (Fig. 1) in Verbindung mit der ***Hempel***'schen Gasbürette. In das 100^{cc} fassende Kölbchen, welches von aufsen gekühlt wird, bringt man 0,25 bis 0^g,5 der Probe, in das Gefäfs *C* etwas verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure. Das Rohr *A* wird durch einen Gummischlauch mit der Gasbürette verbunden und durch Einlassen von Luft durch den Quetschhahn *B* der Stand in der Bürette mittels des Niveaurohres auf Null eingestellt. Nun läfst man langsam Säure in das Kölbchen eintropfen, bis die Kohlensäureentwickelung beendigt ist, schüttelt vor-

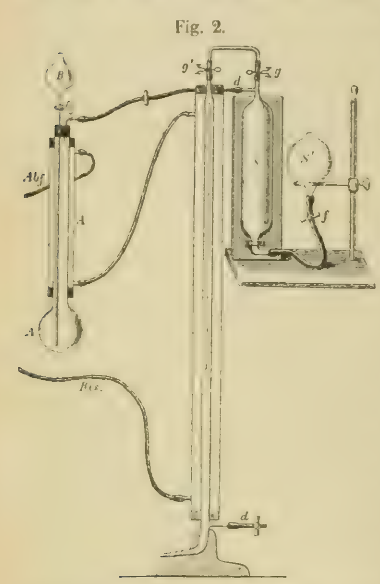
Fig. 1.



sichtig um und liest in der Bürette nach dem Einstellen das entwickelte Volumen Kohlensäure ab. Um die Absorption von Kohlensäure durch die Säure zu vermeiden, wird in dieselbe erst eine Messerspitze doppelt kohlensaures Natron geworfen.

Zur Bestimmung von in *Flüssigkeiten wie Bier, Wein u. dgl. gelöster oder in Verbindungen befindlicher Kohlensäure* dient die Zusammenstellung Fig. 12, auf welcher das Niveaurohr zur Bürette weggelassen ist. In dem etwa 75cc fassenden Kühlerkolben *A* wird die Kohlensäure

Fig. 2.



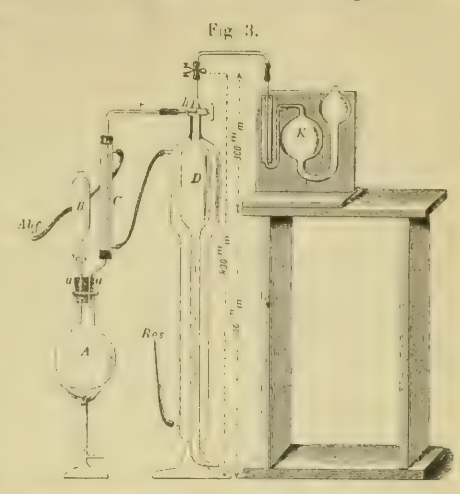
aus der gemessenen oder gewogenen Substanz, eventuell unter Zusatz von Säure, durch Kochen ausgetrieben und in die Bürette oder in die Sammelpipette $S S_1$ übergeführt. Nach beendeter Zersetzung wird das ganze Gasvolumen im Kühlerkolben durch Eingiefsen von Wasser durch *B* in die Bürette oder die Sammelpipette übergetrieben. Das Kühlwasser durchfliefst den Mantel der Bürette und darauf den Kühlerkolben; nach einigen Minuten ist in beiden Temperaturausgleichung eingetreten. Das Gesammtvolumen wird abgemessen und darin durch Absorption die Kohlensäure bestimmt. Da man im Voraus häufig nicht weifs, wie viel Gas erlangt wird, so ist es gut, eine 150 bis 200cc fassende Sammelpipette einzuschalten und aus derselben das Gasvolumen auf einmal oder wenn nöthig in zwei Messungen in die Bürette überzuführen und darin die Kohlensäure zu bestimmen. Beide Methoden ergaben gute Resultate, wie an kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, kohlensaurem Kali und saurem kohlensaurem Natron gezeigt wird.

Zur volumetrischen Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen und Stahl nach *Wiborgh*'s Methode dient Apparat Fig. 13. 0g,5 Roheisen, Spiegeleisen oder bis 2g,5 Stahl werden in dem etwa 150cc fassenden Kolben *A* mit 10cc einer gesättigten filtrirten Kupfersulfatlösung übergossen und kurze Zeit umgeschwenkt, um eine vollständige Verkupferung des Eisens zu bewirken. Nach 5 Minuten fügt man für jedes angewandte Gramm Eisen 5cc einer 100procentigen Chromsäurelösung hinzu. Hierauf wird der Kolben mit dem gut eingeschliffenen Glasstopfen *a*, in welchem das Kühlrohr *C* und das Hahntrichterrohr *B* eingeschmolzen sind, geschlossen und durch das letztere etwa 120 bis 130cc Schwefelsäure[8]

[8] Zur Herstellung der Schwefelsäure werden 1000g concentrirte reine Schwefelsäure mit 720g Wasser vermischt und 5g Chromsäure hinzugefügt.

von 1,594 spec. Gew. langsam hinzugefügt, bis der Kolben bis fast an den Hals angefüllt ist. Jetzt wird sofort das Kühlrohr *C* durch ein rechtwinkelig gebogenes Glasrohr *r* und durch den Dreiwegehahn *h* mit der Bürette *D* verbunden und das Kühlwasser aus dem Reservoir zunächst durch den Kühlmantel der Bürette, darauf durch den Kühler *C* geleitet. Man erhitzt den Kolben langsam zum Sieden und erhält darin etwa $^{1}/_{2}$ Stunde: nach der ersten oft etwas stürmischen Zersetzung kocht der Inhalt ruhig. Nun entfernt man die Flamme und treibt durch Zugiefsen von Wasser durch das Trichterrohr *B* das ganze Gasgemenge in die Bürette über; zuletzt wird noch so viel Luft nachgesaugt, dafs etwa 100^cc^ erreicht werden. Nach eingetretenem Ausgleiche der Temperatur bestimmt man die Kohlensäure in einer Kalipipette und berechnet daraus unter Berücksichtigung von Temperatur und Barometer das Gewicht des entsprechenden Kohlenstoffs.[9] Wie folgende Tabelle zeigt, stimmen die erhaltenen Zahlen gut mit den gewichtsanalytisch erhaltenen überein.

Fig. 3.



Eisensorte	Proc. Kohlenstoff	
	gewichtsanalytisch	volumetrisch
Roheisen I	4,04	4.00
„ II	3,99	4.03
„ III	3,61	3.60
Spiegeleisen I	4,47	4.22
„ II	4.08	4.10
Ferromangan	6,98	6.90
Stahl I	0,590	0,590
„ II	0,497	0.500
„ III	0.480	0.480
„ IV	0.322	0.314
„ V	0,245	0,240

Das noch heifse Gemisch wird dann sofort zum Kochen erhitzt und 1 Stunde lang ein schwacher Luftstrom hindurchgeleitet, um stets vorhandene Kohlensäure oder Kohlenstoffverbindungen daraus zu entfernen. Versaumt man dies, so erhält man leicht zu hohe Zahlen.

[9] Dem Aufsatz ist eine Tabelle beigegeben, enthaltend: den Factor zur Umrechnung der Kohlensäure auf 0° und 760mm, den Factor für das Gewicht des Gases und für das entsprechende Gewicht Kohlenstoff, auf welche wir verweisen.

Als Absperrflüssigkeit für Untersuchung von Gasen ist Quecksilber jeder anderen vorzuziehen: doch gibt auch Wasser, mit stark kohlensäurehaltiger Luft geschüttelt, bei raschem Arbeiten gute Resultate. Noch bessere erhielt Verfasser mit concentrirten Lösungen von Kochsalz oder schwefelsaurem Natron, die mit stark kohlensäurehaltiger Luft mehrfach geschüttelt wurden. Bei jeder Analyse ist die Flüssigkeit in der Bürette zu erneuern, da leicht Spuren der Reagentien aus den Pipetten mit übertreten. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1889 Nr. 22 S. 641.)

Aschengehalt verschiedener Papier-Rohstoffe.

Bei den in letzter Zeit vielfach in Fachkreisen erörterten Fragen betreffend die Abänderung einiger Bestimmungen der preufsischen Papiernormalien, stellte man die Ansicht auf, dafs der zulassige Gehalt an mineralischen Rückständen bei Papieren der Stoffklasse I von 2 Proc. auf mindestens 3 Proc. erhöht werden müsse. Die Versuchsanstalt nahm daher Veranlassung, eine gröfsere Anzahl von Papier-Rohstoffen: Lumpen, Halbstoffe, Cellulose und Holzschliff auf ihren Aschengehalt zu prüfen. Dabei stellte sich heraus:

		im Minimum	im Maximum
31 verschiedene Lumpen ergaben im Mittel .	3,06 Proc. Aschengehalt	— 0,55 Proc.	9,70 Proc.
9 Rohstoffe (Hanfarten, Jute, Espartogras) ergaben im Mittel . .	1,11 „ „	— 0,53 „	2,00 „
22 Halbzeuge (Leinen, Baumwolle, Hanfstricke) ergaben im Mittel	0,74 „ „	— 0,12 „	1,86 „
14 Zellstoffe und Holzschliff) ergaben im Mittel	0,94 „ „	— 0,36 „	2,30 „

Selbstverständlich sind diese Werthe Schwankungen unterworfen; der theilweise sehr hohe Aschengehalt der Lumpen dürfte seine Ursache wohl in ihrer mechanischen Verunreinigung durch Sand, Erde u. s. w. finden, falls diese Beschwerungen nicht in trügerischer Absicht vorgenommen worden sind. Zum gröfsten Theil gehen dieselben im Laufe des Fabrikationsprozesses verloren. Der mittlere Aschengehalt der reinen Rohstoffe, Halbzeuge, Cellulose und des Holzschliffes nähert sich dem Werthe 1,0; das aus diesen gefertigte Papier zeigte selten mehr als 2 Proc. Die Erfahrungen aus der Versuchsanstalt bestätigen dies; so waren in einer grofsen Anzahl von untersuchten Papieren *ohne mineralische Zusätze* nur sehr wenige von mehr als 2 Proc. Asche. (*W. Herzberg, Mittheilungen aus den Königl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin*, 1890 Jahrg. 8 S. 89.) *H.*

Firnifscomposition.

Als Schutz für Schiffe, Behälter u. s. w. gegen Erdöl und ähnliche Substanzen wird nachfolgende Composition verwendet: Mastix, Schellack, denaturirter Spiritus, Leinölfirnifs und etwas Eisenoxyd oder Graphit als Farbstoff. (*A. Andrews Southdew.* Englisches Patent Nr. 12827 vom 5. September 1888.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Dampfmaschinen der Pariser Weltausstellung 1889; von Fr. Freytag,

Lehrer der Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

(Schlufs des Berichtes S. 289 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Chaligny et Cie. in Paris hatten aufser mehreren kleineren Dampfmaschinen ihres eigenartigen Systemes auch eine gröfsere liegende Compound-Condensationsmaschine mit 280 bezieh. 485mm Cylinderdurchmesser und 500mm Kolbenhub ausgestellt, welche mit 90 minutlichen Umdrehungen eine normale Leistung von 55 IP entwickelte.

Wie die Abbildungen (Fig. 10 bis 13 Taf. 18) erkennen lassen, gelangt der in einem senkrechten, zwischen den aus einem Stücke gegossenen beiden Cylindern liegenden Rohre ankommende Arbeitsdampf in den längs des Schieberkastens vom Hochdruckcylinder liegenden, in Fig. 13 veranschaulichten Absperrbehälter. Derselbe besteht aus dem durch ein aufsen liegendes Handrad regulirbaren Dampfeinströmventil, sowie einem hinter diesem angeordneten entlasteten Drosselschieber, welcher mit dem Regulator in Verbindung steht.

Die in einer am Absperrbehälter aufgeschraubten Führung bewegliche wagerechte Stange trägt an ihrem inneren scheibenförmigen Ende einen excentrischen, sich in der aufsen um den Drosselschieber laufenden Ringnuth führenden Zapfen, und am anderen Ende einen durch kurze Stange mit dem Regulatorhebel verbundenen kleinen Hebel. Je nach der von der Geschwindigkeit der Maschine abhängigen Höhenlage des Regulators wird durch die Zwischenstücke der Drosselschieber so bewegt, dafs eine gröfsere oder kleinere Verengung des Dampfdurchgangsquerschnittes und damit eine bedeutendere oder geringere Drosselung des in den Schieberkasten strömenden Arbeitsdampfes eintritt.

Der in der Mitte der Maschine zwischen den beiden Kreuzkopfführungen befestigte Regulator erhält seine Bewegung mittels Schnecke und Schneckenrad von der Schwungradwelle aus.

Die Dampfvertheilung wird in beiden Cylindern durch einfache Kanalschieber geregelt, von denen derjenige des Hochdruckcylinders veränderliche Füllungen von $^1/_{10}$ bis $^6/_{10}$ des Kolbenhubes gestattet und zu dem Zwecke von Hand entsprechend eingestellt werden kann.

Die ganz kurze Excenterstange trägt zu dem Zwecke an ihrem Ende einen Stein, welcher sich in einer mit dem Maschinenbette gelenkig verbundenen Coulisse führt, und die Lage der letzteren kann zufolge der mittels Handrad bewirkten Drehung einer Schraubenspindel je nach dem Kraftverbrauche der Maschine festgestellt werden. Die Füllungen im grofsen Cylinder sind constant und betragen hier $^5/_{10}$ des Kolbenhubes.

Der zwischen den beiden Cylindern liegende Raum dient als Zwischenbehälter und der in ihm befindliche Dampf wird durch den vom Kessel kommenden, in das Einströmrohr tretenden Dampf erwärmt.

Der Condensator liegt hinter dem grofsen Cylinder und seine doppeltwirkende Luftpumpe wird durch die verlängerte Kolbenstange des ersteren betrieben; die Speisepumpe ist an der Kreuzkopfführung desselben Cylinders befestigt und erhält von dem Kreuzkopfzapfen aus ihre Bewegung.

Die Maschine soll nach den in den Werkstätten der Erbauer gemachten Versuchen bei 6^k Admissionsspannung an Dampf 8^k,2, sowie für die Condensation 180^l Wasser in der Stunde und effectives Pferd gebrauchen.

Bei der Fig. 14 bis 16 Taf. 18 ersichtlichen, mit Condensation arbeitenden *Woolf*'schen Ausstellungsmaschine der *Société Alsacienne* in Belfort ist, damit die Kolben beider Cylinder auf eine einzige Kurbel arbeiten können, der Hochdruckcylinder in geneigter Lage über den Niederdruckcylinder gestellt und mit diesem verschraubt; die in der senkrechten Ebene liegende Achse des Hochdruckcylinders weicht jetzt von derjenigen des Niederdruckcylinders um die Breite des Kurbelstangenkopfes ab.

Die zwei in einem gemeinschaftlichen Blechmantel eingeschlossenen Cylinder sind mit Mänteln versehen und der vom Kessel kommende Dampf gelangt durch ein auf dem Schieberkasten des kleinen Cylinders sitzendes Absperrventil in den letzteren und nach vollbrachter Arbeit in diesem durch ein U-förmig gebogenes Kupferrohr in den Schieberkasten des grofsen Cylinders.

Die Dampfvertheilung des kleinen Cylinders erfolgt durch einen Schieber, auf dessen ausgehöhltem Rücken sich ein vom Regulator geführtes Steuerungsorgan bewegt und die Dampfdurchlafskanäle des Schiebers je nach der Geschwindigkeit der Maschine mehr oder weniger verengt, während die Dampfvertheilung des grofsen Cylinders ein gewöhnlicher Muschelschieber regelt, welcher behufs vollständiger Entlastung zwischen dem Schieberspiegel und einer in dem Schieberkastendeckel eingelegten Platte gleitet; beide Schieber erhalten durch die auf einer Welle *a* befestigten Excenter ihre Bewegung, und zwar der zum grofsen Cylinder gehörige Schieber direkt und derjenige des kleinen Cylinders unter Zwischenschaltung eines Doppelhebels *b*.

Der Hochdruckcylinder der auf der Ausstellung vertretenen Maschine war, abweichend von den Abbildungen, mit einer *Rider*-Steuerung versehen, deren Expansionsschieber unter Zwischenschaltung eines zweiten Doppelhebels *b*, von einem dritten auf der Welle *a* befestigten Excenter mitgenommen wurde; die Welle *a* selbst erhält ihre Bewegung mittels dreier Stirnräder von der Schwungradwelle aus unter Einschaltung einer Hilfswelle *c*, auf welcher auch ein zum Betreiben des Regulators dienendes conisches Rad befestigt ist.

Die unterhalb der Maschine stehende, mit dem Condensatorgehäuse zusammengegossene Luftpumpe wird durch eine Gegenkurbel betrieben.

Aufser dieser Maschine hatte die *Société Alsacienne* noch eine ebenfalls mit Condensation arbeitende liegende Compoundmaschine ausgestellt, welche bei 75 minutlichen Umdrehungen eine Leistung von 250 IP entwickeln soll und mit derselben Steuerung (System *Frikart*) versehen war, wie die Bd. 276 S. 254 genannte, von *Escher*, *Wyfs und Co.* in Zürich ausgestellte Compoundmaschine.

Die beiden Cylinder von 400 bezieh. 600^{mm} Durchmesser und 600^{mm} Kolbenhub waren in derselben Weise zusammengesetzt, wie dies der Cylinder der 1000pferdigen Maschine von *M. J. Farcot* (Bd. 276 S. 152) zeigte; sie bestehen, wie Fig. 17 Taf. 18 erkennen läfst, aus je drei Theilen: den beiden, auch die Schiebergehäuse enthaltenden Deckeln, welche auf mit dem Fundamente verschraubten Ausströmstutzen liegen, und einem cylindrischen Theile, in welchen der eigentliche Arbeitscylinder eingesetzt ist, so dafs die verbleibenden Zwischenräume den Dampfmantel bilden. Das die beiden Ausströmstutzen jedes Cylinders verbindende Rohr E ist, um mit dem unterhalb des Cylinders in seiner Mitte anschliefsenden Einströmrohre V_1 nicht zusammen zu treffen, an dieser Stelle um das letztere mittels einer Krümmung herumgeführt.

Das aus zwei Theilen zusammengesetzte, in der Maschinenmitte gelegene Schwungrad war mit Rillen versehen, und die zum Anlassen der Maschine dienende Verzahnung auf der äufseren Mitte des Rades angebracht.

Ebenso wie bei der genannten Maschine von *Escher*, *Wyfs und Co.* bestimmte der Regulator die Füllungen im kleinen Cylinder, während dieselben im grofsen Cylinder von Hand beliebig eingestellt werden konnten.

Douane, *Jobin et Cie.* in Paris hatten eine stehende *Woolf*'sche Maschine ausgestellt, deren zwei mit Dampfmänteln versehene Cylinder einzeln gegossen und durch die Flanschen der zwischen ihnen liegenden angegossenen Schieberkastenhälften mit einander verbunden waren. Jeder Cylinder wird von zwei gebogenen und gleichzeitig zur Führung der Kreuzköpfe dienenden hohl gegossenen Ständern getragen, welche auf einer gemeinschaftlichen, mit drei Kurbelwellenlagern versehenen Grundplatte befestigt sind.

Der eine von den Ständern des grofsen Cylinders bildet gleichzeitig den Condensator und ist mit der daneben liegenden, vom Kreuzkopfzapfen des grofsen Cylinders aus mittels kleiner Balanciers betriebenen Luftpumpe aus einem Stücke hergestellt. Der Dampf strömt zuerst in die Mäntel und von hier je nach der Lage des durch einen im Bereiche des Maschinisten liegenden Hebel beliebig eingestellten Einströmschiebers in den Schieberkasten des kleinen Cylinders. In

diesem bewegen sich an den äufsersten Enden des Cylinders zwei, durch einen oberen kleinen Kolben vollständig entlastete und mit auf ihren Rücken liegenden Schleppschiebern hin und her gehende Schieber. Der an den Cylinderenden ausgestofsene Dampf geht durch einen Zwischenschieber direkt in den grofsen Cylinder und von hier nach abermaliger Expansion in den Condensator.

Der Zwischenschieber bildet einen wichtigen Theil dieser Maschine und wird, wie Fig. 18 und 19 Taf. 18 erkennen lassen, ebenfalls von zwei Schiebern gebildet, von denen jeder wieder aus zwei durch eine elastische Membrane von getriebenem Kupfer mit einander vereinigten Theilen besteht, wodurch jedem Theile ein genaues Anliegen auf die entsprechenden Gleitflächen ermöglicht ist.

D. F. Weidknecht in Paris hatte eine stehende, einfachwirkende und schnelllaufende *Woolf*'sche Maschine, sowie, da dieselbe nicht frühzeitig genug zur Beschickung fertig wurde, nur die einzelnen Theile einer doppeltwirkenden Maschine desselben Systems ausgestellt; beide Maschinen sind nach den Angaben des vormaligen Direktors der Schweizer Locomotivfabrik in Winterthur, des Ingenieurs *Ch. Brown*, entworfen und ausgeführt, und es sollen zunächst die allen Constructionen gemeinsamen Einrichtungen besprochen werden.

Der Hochdruckcylinder liegt in der Mitte der Maschine und sein Kolben arbeitet auf eine darunter liegende Kurbel, während der ringförmig gebildete Niederdruckcylinder den Hochdruckcylinder umgibt und dessen Kolben zwei, auf jeder Seite der vorigen liegende und mit dieser einen Winkel von 180^0 einschliefsende Kurbeln bethätigt.

Mit der Versetzung der Kurbeln um 180^0 ist, wie bereits früher bemerkt, der Vortheil verbunden, dafs die entgegengesetzt bewegten Massen beider Cylinder sich aufheben und ein ruhiger Gang der Maschine erreicht wird; die gleichen, aber verschieden gerichteten Bewegungen der Kolben gestatten die Dampfvertheilung beider Cylinder durch ein einziges Steuerungsorgan zu regeln.

Der mit dem Schwungrade verbundene Regulator ist am äufsersten Ende der Kurbelwelle angeordnet und bethätigt in einfacher Weise ein vor der Dampfeinströmöffnung in die Cylinder sitzendes Ventil.

Die zwei auf den Enden der Kurbelwelle befestigten Schwungräder sind, damit die Lager gleichmäfsig belastet werden, mit denselben Abmessungen, und um ein möglichst geringes Gewicht zu erhalten, mit verhältnifsmäfsig grofsem Durchmesser ausgeführt.

Die centrale Dampfvertheilung gestattet dem einströmenden Dampfe grofse Durchgangsquerschnitte und verhindert beim Uebergehen des Dampfes aus dem einen in den anderen Cylinder beinahe jeden Spannungsabfall desselben, da die schädlichen Räume hier nur äufserst gering sind und Reibungsverluste nicht eintreten können; dadurch, dafs der kleine Cylinder in dem grofsen Cylinder untergebracht ist, werden

auch die durch Wärmestrahlung entstehenden Verluste auf einen kleinen Betrag zurückgeführt.

Die Construction der, ähnlich wie die *Westinghouse*-Maschine von einem im unteren Theile mit Oel angefüllten Gehäuse vollständig eingeschlossenen einfachwirkenden Maschine zeigen die Abbildungen Fig. 20 und 21 Taf. 19.

Die Hauptverhältnisse dieser Maschine sind die folgenden:

Durchmesser des kleinen Kolben .	250mm	Fläche 490qc,9
„ „ grofsen „ .	600 bezieh. 310mm	„ 1057qc,0
Gemeinschaftlicher Kolbenhub . .	250mm	
Umdrehungen in der Minute . . .	400	
Füllungsverhältnifs	0,22	
Leistung bei 6k Admissionsspannung	50 IP	
Dampfverbrauch pro Stunde und Pferd	12k	

Zwischen den Wandungen der beiden Cylinder befindet sich ein als Zwischenbehälter dienender Raum, in welchen der Dampf von Beginn der Vorausströmung im kleinen Cylinder an bis zum Beginne der Voreinströmung im grofsen Cylinder ein und aus strömt. Der vom Kessel kommende Dampf tritt durch mehr oder weniger von der durch den Regulator beeinflufsten Scheibe *B* geschlossene Oeffnungen über den in der verlängerten Cylinderachse liegenden, aus zwei Theilen *C* und *D* von verschiedenem Durchmesser bestehenden und mit elastischen, spiralförmigen Ringen versehenen Kolbenschieber, welcher durch die an der Traverse *a* angreifenden und beinahe in ihrer ganzen Länge in Messingrohren, welche in den Gufskörper eingelassen sind, geführten Stangen *b b* mitgenommen wird. Die unteren Enden der Stangen *b b* sind mit einem Rahmen *c c* verschraubt, an welchen auch die Excenterstangen *d d* gelenkig angreifen, um dem Kolbenschieber die gewünschte Bewegung mitzutheilen. In der Abbildung befindet sich der Kolbenschieber in einer oberen Stellung; die Dampfzuführungskanäle nach dem Hochdruckkolben sind jetzt geschlossen und der Dampf, welcher vordem auf diesen drückte, gelangt nach dem Durchströmen des Zwischenbehälters durch auf dem Umfange des grofsen Schiebers *D* angebrachte runde Oeffnungen über den Niederdruckkolben. Nach einer halben Umdrehung der Maschine hat sich der Kolbenschieber so weit nach unten bewegt, dafs die Zuführungskanäle geöffnet sind und frischer Dampf durch den ringförmigen Raum des grofsen Schiebers *D* über den Hochdruckkolben treten kann; gleichzeitig entweicht der im grofsen Cylinder wirksam gewesene Dampf in den Raum *E* und von hier durch das angeschlossene Ausströmrohr in die Atmosphäre oder einen Condensator.

Der mit dem einen Schwungrade verbundene Regulator besteht aus zwei, auf Ansätzen der Schwungradnabe drehbar befestigten Winkelhebeln: die mit Gewichten armirten äufsersten Enden der Schenkel *l* dieser Hebel sind durch zwei Spiralfedern mit einander verbunden, während die anderen längeren Schenkel innerhalb eines in der Schwung-

radwelle geführten Stückes endigen, welches durch einen langen, aus zwei Theilen *f* und *g* bestehenden Hebel und die Stange *h* mit der Steuerscheibe *B* verbunden ist und je nach dem von der Geschwindigkeit der Maschine abhängigen Ausschlag der Gewichtshebel so bewegt wird, dafs durch den genannten Hebel *fg*, sowie die Stange *h* der Eintrittsquerschnitt für den Kesseldampf durch die Scheibe *B* mehr oder weniger verengt wird.

Die Kolben sind ohne irgend welche Führungen mit den Kurbeln durch Stangen direkt verbunden, welche, da die Maschine nur einfachwirkend ist, stets auf Druck beansprucht sind; aus diesem Grunde sind auch die Kurbelstangenköpfe nur auf ihren unteren Hälften mit Schalen versehen.

Die Bewegung des Kolbenschiebers läfst sich bei derartigen Maschinen auch unter vollständigem Wegfalle der Excenter durch ein System von Hebeln und Stangen erreichen, welches mittels eines an der Kurbelstange des Hochdruckkolbens angreifenden Hebels in Schwingungen gebracht wird.

Die Fig. 22 Taf. 19 ersichtliche doppeltwirkende Ausstellungsmaschine zeigte die folgenden Verhältnisse:

Durchmesser des kleinen Kolben . .	320mm	Fläche 804qc
„ „ grofsen „ . .	660 bezieh. 540mm	„ 1131qc
Gemeinschaftlicher Kolbenhub . . .	250mm	
Umdrehungen in der Minute . . .	300	
Leistung bei 6k Admissionsspannung	100 IP.	

Das Dampfvertheilungsorgan *CD* setzt sich hier aus zwei ringförmigen, an den äufsersten Enden beider concentrisch in einander gesteckten Cylinder liegenden Schiebern zusammen, welche, damit der frische Dampf auf ihre beiden äufseren Flächen wirken kann, durch ausgehöhlte Stücke *d d* mit einander verbunden sind; der zwischen diesen letzteren verbleibende Raum *F* dient als Zwischenbehälter, durch welchen der vom kleinen nach dem grofsen Cylinder gehende Dampf hindurch strömen mufs.

In der Fig. 21 ersichtlichen Kolbenstellung gestattet der untere Schieber das Einströmen von frischem Dampfe unter den Hochdruckkolben, sowie das Ausströmen des wirksam gewesenen Dampfes aus dem Niederdruckcylinder, während der obere Schieber schon den Ausströmkanal über dem Hochdruckkolben, sowie den Einströmkanal über dem Niederdruckkolben geöffnet hat.

Der Regulator beeinflufst wieder ein in die Dampfleitung eingeschaltetes Drosselventil.

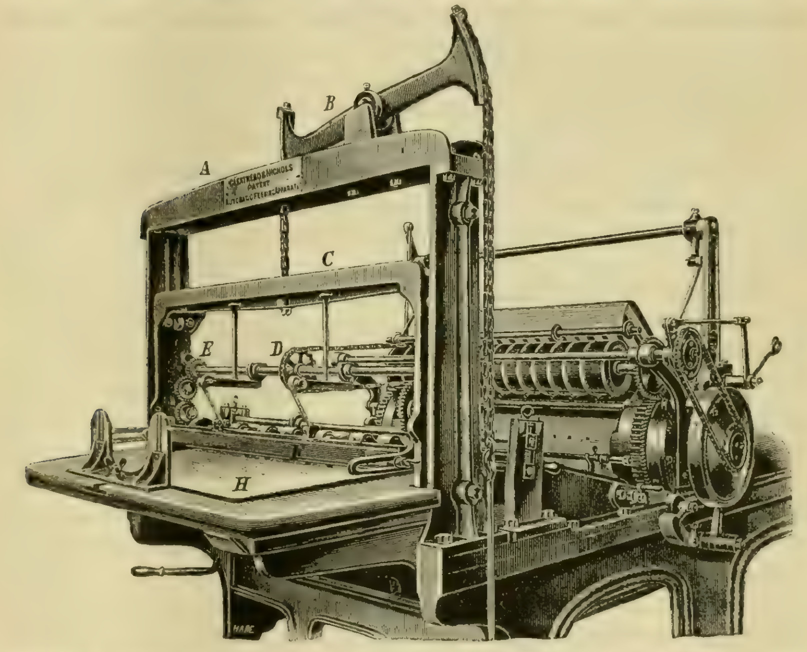
Bogenzuführung an Druckpressen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 276 * S. 483.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 19.

Wir hatten kürzlich Gelegenheit, die neueren Bestrebungen auf dem Gebiete der Bogen-Zu- und Abführung an Druckpressen zu besprechen, welchen Bericht wir heute noch durch zwei mittlerweile bekannt gewordene beachtenswerthe Bogenzuführungen vervollständigen, bei denen zur Trennung der einzelnen Bogen vom Stofse ebenfalls neue Wege eingeschlagen sind.

Die eine dieser Bogenzuführungen, deren Schaubild die Textfigur zeigt, ist von *E. Thomas Cleathero* und *J. A. Nichols* in London, einem Ingenieur und einem Drucker, construirt (*Iron*, 1890 Bd. 35 S. 381), und zeigt die Textfigur deren Anwendung an einer *Wharfedale*-Druckpresse. Wie diese Figur erkennen läfst, ist über dem Papiertische ein



eisernes Gestell mit einem schwingenden Hebel angeordnet, an dessen einem Arme ein in dem genannten Gestelle geführter Rahmen angehängt ist, während der andere Arm ein Gegengewicht trägt, das indessen das Gewicht des Rahmens nicht völlig ausgleicht. Diese Lastenvertheilung hat den Zweck, den Rahmen *C* mit einem gewissen Drucke auf dem Papierstofse aufruhen zu lassen. Es sei an dieser Stelle gleich mit bemerkt, dafs dieser Druck je nach der zuzuführenden Papiersorte veränderlich gemacht wird.

In dem im Gestelle *A* geführten Rahmen *C* sind nun auf einer wagerechten Welle eine Anzahl Gummischeiben gelagert, welche an einer Stelle abgeflacht sind. Mit dieser Stelle liegen sie im Ruhezustande dem Papierstofse *H* gegenüber, während bei Bethätigung ihr voller Theil auf den obersten Bogen einwirkt. Ihren Antrieb erhalten sie von einem Einführungscylinder der Druckpresse aus mittels eines Kettenrades *D* und eines an jeder Seite des Rahmens *C* befindlichen Rädersatzes *E*. Diese beiden Rädersätze, welche mit den wesentlichsten Theil der Construction bilden, sind indefs nicht gleichartig gebildet, sondern unter Zuhilfenahme von Daumen- und Sperrklinkenmechanismen derart construirt, dafs sie der Gummischeibenwelle zwei Bewegungen ertheilen. Dabei macht der ganze Mechanismus *eine* Umdrehung und steht dann wieder still, bis ein weiterer Bogen vorzuschieben ist.

Diese zwei Bewegungen der Gummischeibenwelle verlaufen nun in der Weise, dafs die Scheiben bei Beginn ihrer Thätigkeit eine Theildrehung gegen den Papierstofs hin ausführen, wodurch der Bogen, sobald ihn der volle Theil der Scheiben trifft, *aufgebauscht* und unter einem am Ende des Stofses befindlichen Halter hervorgezogen wird. Dieses Aufbauschen wird durch eine Rollenschiene *F* unterstützt, welche wohl eine Bewegung des Bogens nach dem Druckcylinder der Presse zu gestattet, aber nicht umgekehrt. Auf diese Weise wird der oberste Bogen leicht und sicher vom Stofse getrennt und durch das Eindringen von Luft zwischen ihn und den nächstfolgenden Bogen auch getrennt gehalten.

Nachdem dieses Trennen des obersten Bogens erfolgt ist, wird der Gummischeibenwelle Umdrehung im entgegengesetzten Sinne ertheilt, wodurch der Bogen vom vollen Theile der Gummischeiben erfafst und dem Druckcylinder zugeführt wird. Der Bogen geht dabei zwischen zwei Leitplatten und Zuführcylindern hindurch, welch letztere das eigentliche Weiterführen bewirken, da die Gummischeiben diese Bewegung nur einleiten und nach einer Umdrehung zur Ruhe kommen. Damit in dieser Ruhestellung der Rahmen *C* nicht sinkt und die Gummischeiben mit ihrem abgeflachten Theil nicht in Berührung mit dem Papier treten, wird der Rahmen während dieser Zeit von an das Gestell *A* angelegten Federbremsen festgelegt. Die zum Weiterführen des Bogens dienenden Walzen sind, wie die Figur zeigt, unmittelbar hinter dem Gestelle *A* gelagert. Zwischen ihnen und dem Druckcylinder ist ferner ein von der Maschine bethätigtes Seitenregister angeordnet.

Wie eingangs schon bemerkt wurde, erfolgt die Anpassung an die verschiedenen Papierstärken in einfachster Weise durch die Belastung des Hebels *B*, welche Regelung nur wenige Minuten in Anspruch nehmen dürfte. Auch soll der Apparat für dickes wie dünnes Papier gleich gut arbeiten. Derselbe ist übrigens auch in Deutschland zum Patente angemeldet.

Die zweite der genannten Bogenzuführungen ist amerikanischen Ursprunges, von *Edward Dummer* in Boston construirt, und gleichfalls in Deutschland zum Patente angemeldet. Sie benutzt ebenfalls umlaufende Gummistücke, aber in der Weise, dafs dieselben gegen die Kante der zu erfassenden Bogen wirken, wobei der Papierstofs sich in einer aufgebogenen Lage befindet. Die Anordnung ist in den Fig. 1 bis 5 Taf. 19 dargestellt, und zeigen diese Figuren, dafs auf einer Welle *b* zwei oder mehrere Paare Scheiben *c d* gelagert sind, zwischen denen je ein mit Gummi belegter Finger *F* um den Zapfen *n* schwingen kann, wobei seine Schwingung durch Schrauben *p q* begrenzt bezieh. geregelt werden kann. Der Finger ist dabei etwas excentrisch aufgehängt, welche Lage mittels der Schrauben *o* (Fig. 5) je nach Bedarf geregelt werden kann.

Die Scheiben *c d* laufen in Berührung mit einer Bandwalze *G*, wodurch die Weiterführung der Bogen vermittelt wird. Das Einführen der Bogen zwischen diese Walzen wird aus Fig. 1 leicht ersichtlich. Ist nämlich der Papierstofs mittels des einstellbaren Blockes *O* in die dargestellte Lage gebracht, so wird der an der Kante vorbeistreichende Finger *F* den Bogen in die punktirte Lage *r* mitnehmen, worauf dieser dann von den Walzen *E G* erfafst und fortgeführt wird.

Zur regelmäfsigen Bogenzuführung, namentlich bei schneller Zuführung, ist es nun offenbar sehr zweckmäfsig, den Scheiben *c d* bezieh. dem Finger *F* eine langsame Bewegung beim Erfassen des Bogens zu geben, während der übrigen Zeit dagegen einen raschen Umlauf. Zu dem Zwecke wird der bekannte excentrische Zahntrieb *f g* angewendet. Die Hebung des Papiertisches *D* entsprechend der Bogenentnahme wird von der Schnecke *k* und der Winde *i m* aus bewirkt. Dieses Anheben braucht indefs nur angenähert stattzufinden, da die Aufhängung des Fingers *F* einen gewissen Spielraum gewährt. Voraussetzung für das gute Arbeiten dieser Zuführungsart dürfte übrigens Trockenheit und eine gewisse Steifigkeit des Papieres sein, während andererseits der Apparat keiner feinen Einstellungen bedarf, wenig empfindlich ist und für Papierbogen sehr verschiedener Gröfse und Stärke verwendet werden kann. *Kn.*

Neuere Sägeschärfmaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 19.

Es bedarf keiner weiteren Begründung, dafs das Schärfen der Sägeblattzähne mittels geeigneter Maschinen Vortheile gewährt gegenüber dem Nachschärfen mittels Hand, da durch den maschinellen Betrieb nicht nur die Leistungsfähigkeit bedeutend erweitert, sondern auch die Genauigkeit der Arbeit erhöht wird.

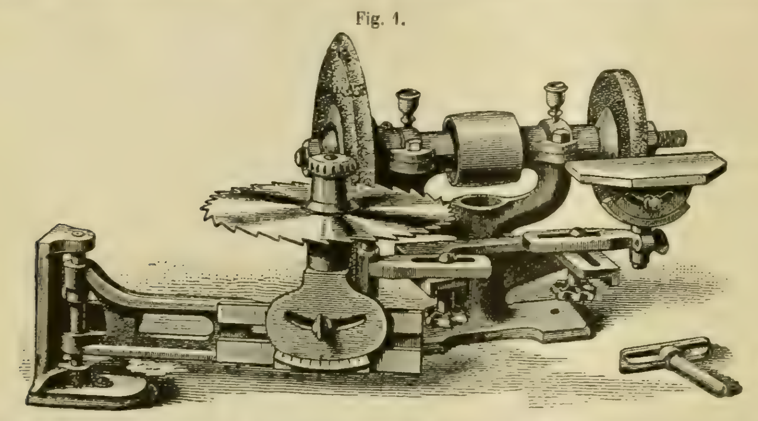
Die Sägeschärfmaschinen sind derart eingerichtet, dafs sie entweder ausschliefslich zum Schärfen von Kreissägen oder für Blatt- und Kreissägen zugleich oder endlich nur zum selbsthätigen Schärfbetrieb für Bandsägen befähigt sind, wobei als Schärfwerkzeug das Schmirgelschleifrad oder die Feile zur Anwendung gelangt (vgl. ***Ransome***, ***Hetherington***, ***Hill***, ***Hatt*** 1889 **273** * 257 bis 260).

D. Howard's Kreissägeschärfmaschine (Fig. 1).

Diese kleine Maschine besteht nach ***American Machinist***, 1890 Bd. 13 Nr. 7 * S. 4, aus zwei getrennten Theilen, dem Schleifrad- und dem Spannwerke, welche auf irgend einer passenden Unterlage befestigt werden.

Das Spannwerk ist aus einem drehbaren Flügel, einem darauf verschiebbaren Schlitten und dem in Winkellagen stellbaren Aufspann-

Fig. 1.



bolzen zusammengesetzt, auf welchem die Kreissäge mittels Kegelbüchsen, den Bohrungen von 20 bis 38^{mm} entsprechend festgeklemmt wird.

Hierdurch kann sowohl auf die verschiedenen Blattdurchmesser, als auch auf Zug- und Schärfwinkel der Schneidkante des Sägezahnes gebührende Rücksicht genommen werden.

Eine kleine Stütze, welche Schwingungen des Sägeblattes verhindert, oder anstatt derselben ein kleiner Stellzahn, sind am Schleifwerklager vorgesehen. Die Einstellung und der Andruck des Sägeblattes an das Schleifrad wird dem Arbeiter überlassen. Aufserdem ist noch eine kleinere Schleifscheibe zu anderem Bedarfe angebracht.

Diebel's Schärfmaschine für Blatt- und Kreissägen.

Von der ***Diebel Mfg. Co.*** in Philadelphia wird nach ***American Machinist***, 1890 Bd. 13 Nr. 18 * S. 7, die in Fig. 2 und 3 dargestellte Schleifmaschine gebaut, welche eine beachtenswerthe Anordnung zeigt.

Auf der mit Randleisten versehenen Tischplatte liegt in hochstell-

baren Lagern ein langer Rundstab derart festgeklemmt, dafs nur nach Bedarf eine kleine Drehverstellung ermöglicht ist, deren Winkelverdrehung durch eine Gradtheilung angezeigt wird.

Auf diesem verschiebt sich, in einer Längsnuth geführt, das Klemmlager mit dem Aufspannbolzen für die Kreissäge, welcher zur besseren Auflage der letzteren noch eine kleine Kreisplatte besitzt.

Am Stablager nächst der Schleifscheibe ist ein Stellstift bezieh. eine kleine Stütze für das Sägeblatt vorgesehen, wobei die Anordnung eines selbsthätig wirkenden Stellzeuges für die Kreissäge leicht zu ermöglichen, in diesem Falle aber nicht in Anwendung gebracht ist.

Fig. 2.

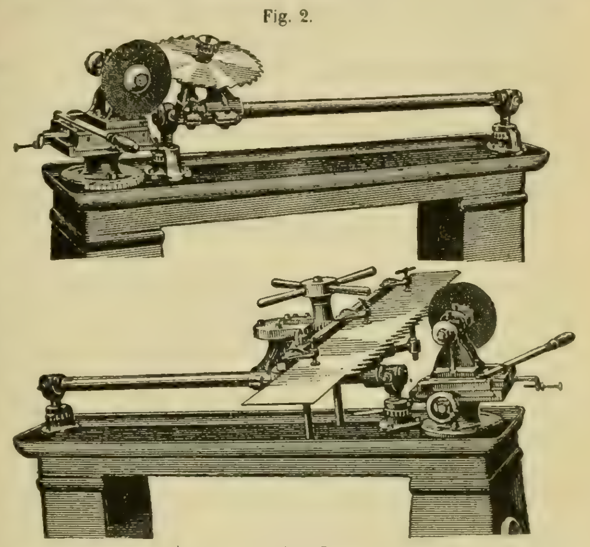


Fig. 3.

Durch diese Einrichtungen ist sowohl auf die Blattgröfse, welche bis 1800mm Durchmesser ansteigen kann, sowie auf den erforderlichen Zuschärfungswinkel der Sägezahnkanten Bedacht genommen, während die Zugrichtung der Zähne durch entsprechende Verschiebung des Schleifradlagers bezieh. Verdrehung desselben erreichbar wird.

Zu diesem Behufe ist das Schleifradlager auf einem Kreuzschlitten mit kreisförmiger Fufsplatte und Kreistheilung aufgestellt, wobei die Einstellung des Unterschlittens mittels Schraubenspindel, hingegen die Verschiebung des Spindellagers mittels Handhebel durchgeführt wird, indem eine Stellschraube allemal die Zahntiefe begrenzt.

Zum Schärfen gerader Sägeblätter (Fig. 3) wird auf die Kreisplatte an Stelle des Aufspannbolzens eine gerade Führungsschiene aufgeschraubt, auf welcher das in eine geführte Zahnstange eingespannte Sägeblatt ruht. Durch Vermittelung eines mit Handkreuz bethätigten Zahnstangengetriebes wird die Verstellung um die jeweilige Sägezahntheilung bewirkt, wobei ein Gesammthub bis 914mm erreichbar ist, so dafs erst nachher ein Umspannen des Sägeblattes erforderlich wird. Zur Absteifung der Zahnstangenführung sind zwei kleine Stifte vorgesehen, die auf dem Bette aufsitzen. Das Gewicht der Maschine ist zu 225k angegeben.

J. P. Hansen's selbsthätige Schärfmaschine für Bandsägen.

Mit dieser in neuerer Zeit vielfach gebrauchten, vorzüglich wirkenden Schärfmaschine werden 65 bis 80 Sägezähne in der Minute geschärft. Diese auch im Deutschen Reich patentirte Maschine (D. R. P. Nr. 20752 vom 2. Juni 1882) wird von ***H. Rasmussens*** in Slagelse, Dänemark, sowie von ***Th. Kirchner*** in Neu-Sellershausen-Leipzig gebaut.

Dieselbe besteht nach ***Revue générale des machines-outils***, 1890 Bd. 4 Nr. 3 * S. 17, bezieh. ***Uhland's praktischem Maschinenconstructeur***, 1888 Bd. 21 S. 132, im Wesentlichen aus einem Kurbeltriebwerk mit Aushebevorrichtung für das schärfende Feilenwerkzeug, einem Schaltwerke mit Führungsstützen für das Sägeband und bei den vollkommeneren gröfseren Ausführungen aus einer Vorrichtung zum gleichzeitigen Schränken der Sägezähne. Dabei ist auf eine Regelung des Angriffsdruckes der Feile, Veränderung der Vorschubgröfse des Sägebandes, Einstellung derselben mit Rücksicht auf die Blattbreite und verhältnifsmäfsige Wiederholung des Feilenhubes zu einem Schränkvorgange jede mögliche Rücksicht genommen.

Auf der kastenförmigen Bettplatte sind die Lager für die Kurbelwelle, sowie jene der winkelrecht abzweigenden Steuerwelle und eine Zapfenstütze J für die Führungsschiene C angegossen. Im Langschlitze dieser letzteren gleitet ein Bügelschlitten L, welcher vermöge der Kurbelschubstange K in gleichbleibender Hubweite sich bewegt und welcher als Halter für das Feilenwerkzeug dient.

Zwischen zwei vorspringenden Augen des Bügelschlittens L wird die Kantfeile vermöge einer Druckschraube (Fig. 6 und 10) in einer zur Sägezahnschneide entsprechenden Lage eingespannt, während der Kurbelstangenzapfen (Fig. 7) in einer Rückenschiene eingeschraubt wird.

Die Führungsschiene C schwingt um den Zapfen in J, findet ihren Stützpunkt in F und wird vermöge einer Bogenfeder B (Fig. 6) niedergehalten. Um den Stützpunkt F vermag aber diese Schlitzschiene C auch in wagerechter Richtung etwas weniges auszuschwingen, wodurch die Stärke des Andruckes der Feile mittels zweier stellbaren Federn X, Y (Fig. 7 und 8) geregelt werden kann, zu welchem Zwecke die Führungsschiene C an ihrem Drehzapfen J etwas Flankenspiel erhält.

Um nun im Rücklaufhube des Bügelschlittens L die Feile aus dem Zahneinschnitte der Säge auszuheben, wird die Stütze F (Fig. 10) und damit die Führungsschiene C durch einen Hebel H_1 gehoben, hingegen im Vorlaufe entsprechend gesenkt, wobei die Einstellung der Stützungshöhe durch einen in die Führungsstütze F eingeschraubten Knopf ermöglicht ist.

Diese Schwingung des Hebels H_1 wird von einem auf der Steuerwelle befindlichen Excenter O abgeleitet, welches durch Vermittelung einer Rollenstütze MN auf den Hebel H_1 wirkt, welcher wieder vermöge einer Blattfeder F_1 beständig an O angehalten wird.

In diesem Kammexcenter *O* ist ein bogenförmiger Spannschlitz vorgesehen (Fig. 7), in welchem ein um *h* schwingender Zapfenhebel *H* eingestellt werden kann, an welchem der Steuerzahn *G* angelenkt ist. Je nach Lage dieses Zapfenhebels *H* wird sowohl die Excentricität, d. i. Ausschlagweite, als auch der Voreilungswinkel, die Angriffszeit dieser Steuerbewegung in einer sehr einfachen Weise abgeändert und in entsprechende Beziehung zur Hubbewegung des Feilenwerkzeuges und der Schwingungsbewegung der Führungsschiene *C* gebracht. So wird im beginnenden Rücklaufhube der Feile das Kammexcenter *O* in ihrer Rechtsdrehung die Rollenstütze *MN* schon zum Theil niedergedrückt und hierdurch die Führungsstütze *F* mit der Schiene *C* gehoben haben, während der Steuerzahn den Eingriff und Vorschub des Sägebandes durchzuführen beginnt.

Die Führung des Sägebandes an der Rückenkante besorgen drei Kolben C_1, welche, auf einem gemeinschaftlichen Winkelrahmen *T* (Fig. 7 und 8) sich stützend, vermöge einer Tragschraube *E* gleichzeitig und gleichmäfsig gehoben werden können.

Die vorderen zwei sind in einem Winkelaufsatze *A* der Bettplatte geführt, an dessen ebener Fläche die Bandsäge sich der Breitseite nach, durch eine Flachfeder sanft angedrückt, anlegt, so dafs der Steuerung nur ein mäfsiger Widerstand entgegensteht, trotzdem das Sägeband beim Schärfen ein festes Gegenlager an *A* findet. Es wird ferner um zwei aufserhalb der Maschine befindliche wagerechte Holzrollen das Sägeband gelegt und dadurch demselben der erforderliche Halt, die nöthige Spannung und Geradführung gegeben.

Mit den gröfseren Schärfmaschinen ist auch eine Vorrichtung zum selbsthätigen Schränken der Sägezähne verbunden, welche vor dem Schärfen wirkt.

Dieselbe besteht aus einer Zange *V V* (Fig. 8 bis 10), welche durch ein Keilklötzchen *U* mittels eines Hebels *W* und einer rückwirkenden Spannfeder bethätigt wird.

An die oberen Zangenschenkel *S* sind die Schränkklötzchen der jeweiligen Sägezahntheilung entsprechend verstellbar, das Sägeband aber gegen Verdrücken durch eine federnde Backenführung *P* gesichert, welche durch zwei Schraubenstifte *Q* den gewünschten Andruck erhält. Zur Regelung der Schränkweite wird der Hebeldrehpunkt *R* verstellt, wodurch das Keilstück *U* mehr oder weniger in die unteren Zangenschenkel *V* einrückt, während der kreisende Daumen *D* je nach der Uebersetzung des Räderwerkes Z_1 bis Z_4 sich im Verhältnisse zum Kurbeltriebwerke dreht.

Ist Z_1 in Z_2 eingerückt, so entfällt auf je zwei Feilenhübe beim Schärfen nur ein Schränkvorgang, wenn aber Z_3 in Z_4 eingreift und Z_1 aufser Eingriff gebracht ist, so wird ein Schränkprozefs je drei Feilenhüben zukommen. *Pregél.*

W. Schilling's Schienenprofilmesser.

Mit Abbildung.

Seit dem Bestehen der Eisenbahnen hat man naturgemäfs eine besondere Aufmerksamkeit der Ausbildung der Schienenwege selbst widmen müssen; lag es doch im Interesse der Eisenbahnverwaltungen, die Schienenwege so zu gestalten, dafs solche vor allen Dingen zwar für die möglichst gröfste Betriebssicherheit Gewähr leisteten, dafs sie dabei aber zugleich den möglichst geringsten Kostenaufwand verursachten.

Sehen wir hier von den Fragen, ob für die Unterstützung der Eisenbahnschienen besser Langschwellen oder Querschwellen, ob Holz, Stein oder eiserne Schwellen wirthschaftlich mit mehr Vortheil zu verwenden sind, ab und wenden wir uns lediglich den Schienen selbst etwas näher zu.

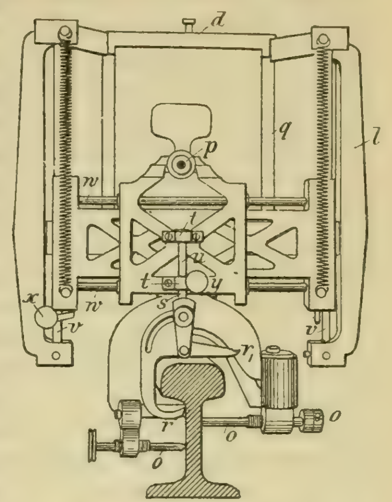
Während alle sonstigen Oberbautheile nur durch die natürlichen Einflüsse von Luft, Erdreich u. s. w. und durch die Erschütterungen des Eisenbahnbetriebes mittelbar beansprucht und in ihrer Widerstands- und Tragfähigkeit beeinträchtigt werden, wirkt dagegen auf die Schienen unmittelbar das rollende Material; an den Schienen, insbesondere an ihren Köpfen, treten alle die Wirkungen der Stofs-, Reibungs- und Gleitkräfte besonders in die Erscheinung und bewirken je nach der Güte des Schienenmaterials eine gröfsere oder geringere Abnutzung des Schienenkopfes.

Bei der Bestimmung und Auswahl eines wirthschaftlich rationellen Schienenprofils ist gerade die Frage, wie grofs die Abnutzung im Betriebe ist, neben sonstigen Faktoren eine nicht zu unterschätzende Hauptfrage, weil rasch sich abnutzende Schienen einmal wegen Verminderung ihres Querschnittes an Tragfähigkeit einbüfsen, zweitens aber auch die Radflansche der darüber rollenden Eisenbahnwagen sich den Befestigungstheilen, wie z. B. den Laschenbolzenköpfen u. s. w. bei abgenutzten Schienen so weit nähern können, dafs sie auf diese Befestigungstheile aufstofsen. In beiden Fällen wird aber eine sofortige Auswechselung der Schiene nicht zu vermeiden sein, sobald die Abnutzung eine gewisse Grenze erreicht hat; der Betriebsingenieur wird mithin der Abnutzung des Schienenkopfes seine fortlaufende Aufmerksamkeit widmen und durch direktes Einmessen den Grad der Abnutzung häufig feststellen müssen.

Eine Vorrichtung zur Messung dieser Abnutzung ist im *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, Neue Folge, XXVII. Bd., 2. und 3. Heft 1890, beschrieben, dieselbe ist dem Kgl. Regierungsbaumeister *W. Schilling* in Stettin im Deutschen Reiche patentirt, und hat sich nach Mittheilung in obiger Quelle im Gebrauche bereits bewährt und eignet sich zur Einmessung solcher Abnutzungen gut.

Wir geben nebenstehend seine Abbildung und lassen seine Beschreibung folgen.

Mittels des Bügels und dessen Schrauben *o* wird ein Rahmen *l* auf dem Gegenstande senkrecht befestigt, dessen Querschnitt aufgezeichnet werden soll. Innerhalb der Grenzen dieses Rahmens ist ein äufserer und in diesem ein innerer Schieber angebracht. Der innere Schieber ist auf den beiden Rundstangen *w* wagerecht verschiebbar, die ihrerseits an ihren beiden Enden senkrecht auf- und abwärts auf den senkrechten Rundstangen *v v* gleiten und den äufseren Schieber bilden.



Der innere Schieber trägt an seinem unteren Ende, drehbar um eine wagerechte Achse einen zweiarmigen Hebel mit den Spitzen *r* und r_1, welche so angeordnet sind, dafs bei einem senkrechten Durchschlagen des Tasters um 90^0 r_1 genau in die Lage von *r* kommt. Aufserdem gestattet die Führungsstange bei *s* noch eine Drehung derselben um ihre eigene Mittellinie um 0 bis 180^0.

Der innere Schieber trägt ferner an seinem oberen Ende bei *p* einen Bleistift, der mittels einer beim Nichtgebrauche hemmbaren Feder gegen ein auf einer senkrechten Tafel befestigtes Blatt Papier drückt und die Umrifslinie des aufzunehmenden Querschnittes zeichnet.

Um endlich die Schieber in einer jeden Lage feststellen zu können, ist die Klemmschraube *x* vorgesehen.

Mit der Spitze *r* wird der Querschnitt umfahren, indem man dem Hebel die in der Zeichnung dargestellte Lage gibt; trifft die Spitze *r* den Umfang nicht mehr scharf, so wird sie unter geringem Anheben der Schieber durch die Spitze r_1 abgelöst; ebenso wird unter Drehung der Führungsstange bei *s* um 180^0 demnächst Spitze r_1 wieder durch *r* ersetzt.

Um die Dauer einer Aufnahme einschliefslich Aufstellen und Abnehmen des Instrumentes abzukürzen, hat die Mutter der Flügelschraube *o* am Bügel eine senkrechte Drehachse erhalten, wodurch bereits nach wenigen Umdrehungen der Flügelschraube unter wagerechtem Durchschlagen derselben ein Abheben des ganzen Instrumentes von der Schiene möglich ist.

Die Aufnahme eines Schienenkopfprofiles erfordert einschliefslich Aufstellen und Abnehmen des Instrumentes höchstens $1^1/_2$ Minuten.

Der Rahmen *q* der Schreibtafel, die klappenartig zurückgelegt

werden kann, ist fest mit dem Rahmen *l* verbunden. Die Klemmfeder *d* hält die Tafel gegen den Rahmen *q* geprefst.

Die aufgezeichnete Umfangslinie gibt ein Bild des Schienenkopfes in natürlicher Gröfse. Bei der Aufnahme werden auch die unteren von den Rädern nicht berührten Kopfflächen mit verzeichnet. Man kann dadurch leicht das aufgenommene Schienenkopfbild in Vergleich mit dem der ursprünglichen, der Abnutzung noch nicht unterworfenen Schiene bringen, wenn man letzteres auf Pausepapier zeichnet und die beiden Bilder so auf einander legt, dafs sich die der Abnutzung nicht unterworfenen Theile der Umfangslinien decken.

In seiner neuen Gestalt wird die beschriebene Vorrichtung, welche bereits bei mehreren Eisenbahn-Verwaltungen im Gebrauche ist, zum Preise von 180 M. von der Firma *Sommer und Runge*, *Berth. Pensky* Nachfolger, Berlin, geliefert.

Als Gebrauchsanweisung können die folgenden Angaben dienen:

1) Der äufsere Schieber ist in die höchste Lage zu schieben, der innere nach links herüber zu ziehen; die Schrauben x und y sind anzuziehen.

2) Die Führungsstange ist möglichst hoch in der Mitte des inneren Schiebers mittels der Schrauben t, t zu befestigen.

3) Dem Hebel ist die in der Hauptzeichnung dargestellte Lage zu geben.

4) Die Schrauben x und y sind zu lösen und die Spitze r links unten an den Umfang anzulegen.

5) Der Bleistift bei p ist auszulösen.

6) Die Umfangslinie wird unter Beachtung der in vorstehender Beschreibung gegebenen Regeln umfahren:

7) Die Gleitstangen sind leicht geölt zu halten.

Scheinwerfer mit Glasparabolspiegel.

Die *elektrotechnische Zeitschrift*, 1890 Heft 27 S. 371, bringt einen eingehenden Bericht über die aus den Werkstätten von *Schuckert und Co.* in Nürnberg hervorgehenden Scheinwerferapparate und vergleicht dieselben mit den von anderen Firmen ausgeführten Projectoren. Sie liefert den Nachweis, dafs der *Schuckert*'sche *Glasparabolspiegel* dem „*Mangin-spiegel*“ ganz entschieden überlegen ist, und hebt besonders hervor, dafs Glasparabolspiegel von der genannten Firma mit aller für die Praxis wünschenswerthen Genauigkeit hergestellt werden und für die Fernbeleuchtung die natürlichste und beste Form von Reflectoren sind.

Den Hauptgegenstand des Berichtes bildet ein für die Kriegsmarine bestimmter elektrischer Scheinwerfer der Firma *Schuckert und Co.*, welcher auf der allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin

im vergangenen Jahre das Interesse der Techniker in hohem Grade erregt hat. Derselbe ist für Stromstärken von 120 bis 150 Ampère construirt und mit einem Glasparabolspiegel von 900mm lichtem Durchmesser ausgestattet. Die wesentliche Einrichtung des Apparates ist folgende:

Das cylindrische Scheinwerfergehäuse ist mit seitlichen Tragzapfen in zwei von einem Drehtisch sich erhebenden Ständern gelagert und kann daher in senkrechtem sowie in wagerechtem Sinne in jede beliebige Lage gedreht werden. Für beide Richtungen sind Feinstellungen vorgesehen, um den Apparat nach Belieben grob oder mikrometrisch auf bestimmte Punkte des Horizontes einstellen zu können.

Einen wichtigen Theil des Apparates bilden die beiden vor dem parabolischen Reflector montirten „*Streuer*“, deren jeder aus einem System parallel neben einander angeordneter planconvexer Cylinderlinsen zusammengesetzt ist. Die Linsen des hinteren in der Achsenrichtung des Parabolspiegels verschiebbaren Streuers decken sich vollkommen mit denen des vorderen festen Streuers. Sind beide um die Summe ihrer Brennweiten von einander entfernt, so werden die vom Parabolspiegel reflectirten Parallelstrahlen vom hinteren Linsensystem so gebrochen, dafs sie sich zwischen beiden Systemen in der Brennweite des vorderen vereinigen und von hier aus divergiren. Indem die Lichtstrahlen nun das vordere Linsensystem treffen, werden sie durch dieses wieder parallel gemacht. Da aber die vorderen Cylinderlinsen eine geringere Brennweite besitzen und daher nicht in ihrer ganzen Breite vom divergirenden Lichtbündel getroffen werden, so bleibt nach dem Durchgang des letzteren ein Raum zwischen je zwei benachbarten Cylinderlinsen, der kein Licht empfängt und dem Flügel eines vor dem vorderen Streuer montirten jalousieartigen *Verdunkelungsapparates* Platz gibt. Dieser Apparat nimmt, so lange die Flügel zur Achse des Reflectors parallel stehen, kein Licht weg, ist aber zum Signalisiren mit Lichtblitzen mittels Oeffnens und Schliefsens seiner Flügel stets bereit. Wird der hintere Streuer bis dicht an den vorderen vorgeschoben, so wirken beide Linsensysteme wie ein einziges von geringerer Brennweite. Die Lichtstrahlen kreuzen sich daher in einem gewissen Abstande aufserhalb des vorderen Streuers und divergiren vom Kreuzungspunkte aus unter einem gewissen Zerstreuungswinkel. Auch in diesem Falle bleibt zwischen je zwei benachbarten Cylinderlinsen ein vom Lichte nicht bestrichener Raum für je einen Jalousieflügel. Da jeder Stellung des beweglichen Streuers ein bestimmter Streuungswinkel entspricht, so können durch einfaches Verschieben desselben alle Streuungsgrade durchgemacht werden, bei dem in Rede stehenden Apparate vom concentrirten Lichte bis zur Maximalstreuung (45 bis 48°).

Scheinwerfer mit Glasparabolspiegeln von 400 bis 900mm Durchmesser werden für die Landarmee sowie für die Kriegs- und Handels-

marine bis jetzt nur von der Firma *Schuckert und Co.* in Nürnberg gebaut. Sie haben in kurzer Zeit nicht nur in der deutschen Armee und Marine, sondern auch in Belgien, Dänemark, Italien, England, China, Japan und der Türkei grofse Verbreitung gefunden.

Ueber die Berechnung der Zusammendrückbarkeit der Luft.

Bezüglich der Zusammendrückbarkeit der Luft bringt *Ch. Antoine* in den *Comptes rendus*, 1890 S. 335, folgende Notiz als Auszug.

In der Relation $pv = D(\beta + t)$, worin der Druck p in Atmosphären, das Volumen v in Litern ausgedrückt ist, hat man für die Luft den Werth

$$\beta = 273{,}6 - \sqrt{p}.$$

Nach *Regnault*'s Versuchen bleibt der Coefficient D bis zu 27^{at} ziemlich constant. *Antoine* nimmt für 1^k Luft als ersten Näherungswerth

bis zu 40^{at} . . . $D = 2{,}835$

über 40^{at} . . . . $D = 2{,}835 + 0{,}0018\,(p - 40)$.

Mit diesen Werthen von β und D erhält man für $t = o$ folgende Tabelle, welche die auf die Zusammendrückung der Luft bezüglichen Thatsachen vereinigt:

p at	pv	D	p at	pv	D
1	772,8	2.835	220	874,6	3,380
20	963,0	2,835	240	889,7	3,447
40	757,7	2,835	260	904.8	3.524
60	766,7	2,884	280	920,1	3,582
80	777,8	2.939	300	935.7	3,651
100	790,3	2,998	750	1304,7	5,299
120	803,2	3.058	1000	1516,5	6,267
140	816,7	3,120	1500	1945,0	8,281
160	830,9	3,184	2000	2371,9	10,363
180	845,0	3,248	2500	2795,5	12.502
200	859,6	3,313	3000	3213,2	14,683

Die Relation $pv = D(\beta + t)$ stimmt, wie leicht nachzuweisen, sowohl mit den Resultaten der ersten und zweiten Versuchsreihe *Regnault*'s, als auch mit *Amagat*'s Versuchsresultaten sehr nahe überein.

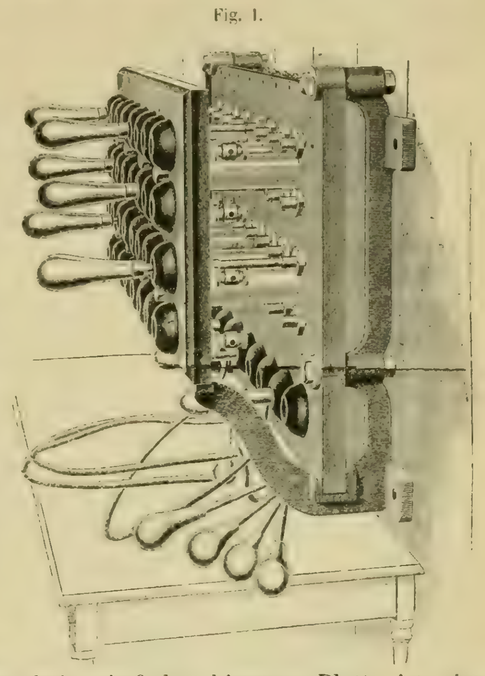
Thomson-Houston-Umschalter für elektrische Licht-Centralstationen.

Mit Abbildungen.

Für den Betrieb in den Centralstationen für elektrische Bogenlichtanlagen sind die Umschalter von grofser Wichtigkeit. Die einzelnen Lichtstromkreise und die Dynamomaschinen müssen nach Bedarf gewechselt und mehrere Stromkreise hinter einander auf eine und dieselbe Dynamo geschaltet werden. Dabei darf während der vorzunehmenden

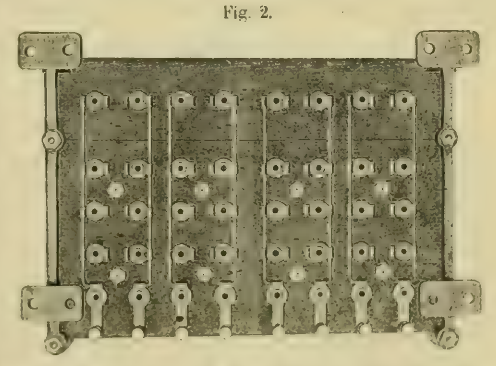
Wechsel das Licht nicht verlöschen, und der Beamte darf beim Umschalten keine elektrischen Schläge erhalten. Der in den beiden zugehörigen Abbildungen nach *Modern Light and Heat*, 1890 * S. 91, dargestellte Umschalter genügt diesen Anordnungen; er ist unverbrennlich und so eingerichtet, daſs nöthig werdende Erweiterungen leicht ausgeführt werden können, ohne daſs Veränderungen in dem Theile vorgenommen zu werden brauchen, worin die Stromwege schon in Ordnung gebracht sind.

Fig. 1.



Der Umschalter besteht aus zwei rechteckigen Schieferplatten, welche etwa 127^{mm} von einander entfernt sind: in denselben sind mehrere Reihen metallener Contacte angebracht, und es sind die auf der vorderen Platte wagerecht angeordneten mit den Dynamo verbunden, während die lothrechten auf der hinteren Platte unter sich und mit den Stromkreisen verbunden sind. Auf der hinteren Platte ist eine Reihe mehr als auf der vorderen; diese besondere Reihe wird zur Verbindung eines Stromkreises mit einem anderen durch Vermittelung von Umschalteleitungen und Stöpseln benutzt.

Fig. 2.



Diese Umschalter werden für vier und sechs Stromkreise angefertigt; Erweiterungen, bei denen die Zahl der Dynamo und der Stromkreise Vielfache von vier und sechs sind, lassen sich leicht machen. Die positive und negative Polklemmen der Dynamomaschinen werden bezieh. mit der linken und rechten Seite der vorderen Platte verbunden und auf der hinteren Platte die Stromkreise in ähnlicher Weise; links ist positiv, rechts negativ; die

Contacte für die Dynamo sind in lothrechter Richtung mit 1, 2, 3 und 4 numerirt, diejenigen für die Stromkreise in wagerechter Richtung mit 1, 2, 3 und 4. Um eine Maschine mit einem Stromkreise zu verbinden, werden die Stöpsel in die Löcher links und rechts auf dem Umschalter eingesteckt, welche zu der betreffenden Dynamo und dem betreffenden Stromkreise gehören. Sollen zwei Stromkreise hinter einander auf die nämliche Dynamo geschaltet werden, bevor die Dynamo in Gang gesetzt wird, so werden die Stöpsel in die positiven Löcher der Maschine und des Stromkreises eingesteckt, dann mittels einer Umschalteleitung nebst Stöpseln in der untersten Reihe der hinteren Platte das negative desselben Stromkreises mit dem positiven des zweiten, hinter den ersten zu schaltenden Stromkreises verbunden und endlich ein Stöpsel in das negative Loch der Dynamo und das negative des zweiten Stromkreises eingesteckt.

Will man Stromkreise (z. B. den Nr. 1) von einer Dynamo (z. B. Nr. 1) auf eine andere (etwa Nr. 2) schalten, während die letzteren im Gange sind, und sollen dabei die Lichter nicht gestört werden, so verbindet man Dynamo Nr. 1 mit dem Stromkreise Nr. 2 mittels des Stöpsels und Dynamo Nr. 2 mit dem Stromkreise Nr. 1. Dann kann der Stromkreis zwischen den Dynamomaschinen und Stromkreisen Nr. 1 und Nr. 2 unterbrochen werden, da Dynamo Nr. 1 ausgeschlossen und der positive Contact vom Stromkreise Nr. 2 mit dem negativen des Stromkreises Nr. 1 mittels der Umschaltekabel mit Stöpseln verbunden werden kann.

An der Wand wird für einen Umschalter für vier Stromkreise ein Raum von 483×635^{mm} gebraucht und für einen auf sechs Stromkreise berechneten Umschalter ein Raum von 610×889^{mm}.

Chaize's selbsthätiger Stromunterbrecher für elektrisch betriebene Webstühle.

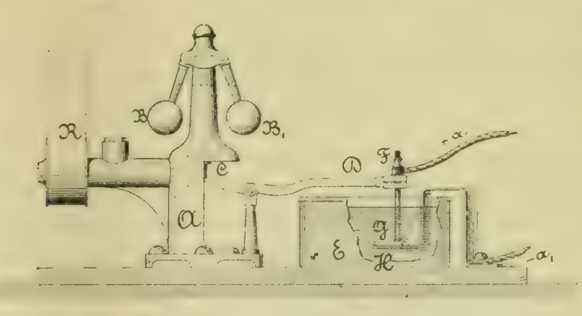
Mit Abbildung.

Nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1890 * 19, haben die *Gebrüder Chaize* in Saint-Etienne (Loire) es verstanden, beim Betrieb mehrerer (Band-)Webstühle durch einen ihnen gemeinschaftlichen elektrischen Motor den Gang derselben zu regeln und zugleich den Verbrauch an Betriebskraft auf das kleinste Mafs zu beschränken. (In Saint-Etienne wie in Lyon sind die Fabrikanten mehr Kaufleute als Gewerbtreibende, und die eigentliche Weberei liegt in den Händen der Meister, welche eine kleine Anzahl Stühle besitzen.)

Die Lade mufs ja, zur Erzeugung eines gleichmäfsigen Gewebes, den Schufs stets mit gleicher Kraft treffen. Hören daher von fünf in

einer Werkstatt aufgestellten Stühlen aus verschiedenen Gründen drei oder vier auf, zu arbeiten, und werden sie wieder in Gang gesetzt, so darf dies die Transmission nicht beeinflussen. In der Pariser Ausstellung von 1889 hatten die Werkstätten *Diederichs* in Bourgoin mehrere Seidenwebstühle ausgestellt, die von einem elektrischen Motor getrieben wurden, und an diesen trat die eben erwähnte Schwierigkeit zu Tage. Anfänglich suchte man sie durch Einschaltung veränderlicher Widerstände in den Stromkreis zu beseitigen; allein man sah sich auf die persönliche Mitwirkung der Arbeiter angewiesen. Da wendeten die *Gebrüder Chaize* einen, schon in Saint-Etienne erprobten Regulator an und dieser arbeitete bis zum Schlufs der Ausstellung ganz gut.

Dieser Regulator wird von der Transmissionswelle, welche der Motor in Umdrehung versetzt, mittels des Riemens ***R*** getrieben und



gleicht nach der beigegebenen Abbildung ganz den Kugel-Centrifugalregulatoren; überschreitet die Geschwindigkeit der Transmissionswelle die normale Umdrehungszahl, so setzt jedoch der auf dem Bocke ***A*** angebrachte Regulator einen Unterbrecher des elektrischen Stromes in Thätigkeit. Hat die Stromunterbrechung die gewünschte Verlangsamung herbeigeführt, so fallen die Kugeln ***B*** und B_1 wieder herab und der Strom wird wieder geschlossen. Da nun aber die gewöhnlichen Stromunterbrecher Funken überspringen lassen und dabei die Leitungsdrähte verbrennen, so sind die ***Gebrüder Chaize*** auf den Gedanken gekommen, die Contacte ***G*** und ***H***, zwischen denen der Strom unterbrochen wird, unter einer Flüssigkeit anzuordnen. Das Gefäfs ***E*** ist mit Wasser gefüllt.

Eine weitere Eigenthümlichkeit ist auf Bandwebstühle gemünzt. Denken wir uns fünf Bandwebstühle von einem mit vorbeschriebenem Regulator ausgerüsteten Motor getrieben, so wird der eine Draht von der positiven Polklemme der stromerzeugenden Dynamo unmittelbar nach dem Motor und dann als ***a*** an die mit dem Contactstabe ***G*** in Verbindung stehende Klemme ***F*** des von dem Regulatorstifte ***C*** bewegten Hebels ***D*** geführt; von dem negativen Poldrahte dagegen werden fünf einzelne Drähte nach den fünf Stühlen gespannt und in jedem Stuhle ist noch ein Ausrück-Unterbrecher angebracht, von welchem aus erst

der Draht nach dem gemeinschaftlichen, mit der Contactplatte *H* in Verbindung gesetzten Leiter a_1 weiter geführt wird.

Wenn also der Arbeiter einen Stuhl ausrückt und anhält, so wird nicht nur die Transmissionswelle nicht beschleunigt, weil der Regulator BB_1 sofort in Thätigkeit tritt, sondern es wird auch zugleich dieser Stuhl von der Elektricitätsquelle abgelöst, und wenn alle fünf Stühle zu arbeiten aufhören, so hört zugleich von selbst die Dynamo auf, Strom zu liefern, die Motordynamo wird wirkungslos und die Transmission läuft nicht, es tritt also nicht ein zweckloser Kraftverlust ein. Natürlich können dann die Stühle einzeln oder zusammen ebenso leicht wieder in Gang gesetzt werden.

Dieser Motorstrom-Unterbrecher ist in England für *N. und J. Chaize* unter Nr. 12135 vom 31. Juli 1889 patentirt worden.

Elektrisch bewegtes Dampf-Steuerruder von S. Schuckert und Co.

Mit Abbildungen.

Sigmund Schuckert und Co. in Nürnberg haben in England ein Patent (Nr. 17914 vom 19. November 1889) auf eine Dampf-Steuermaschine erhalten, welche mittels eines Elektromotors in Gang gesetzt wird, so dafs die sonst nöthige mechanische Verbindung zwischen der Kapitänsbrücke und der Steuermaschine entbehrlich wird. Fig. 1 und 2 zeigen eine Steuermaschine nach *Macfarlane Gray*'s Anordnung, auf welche die in Rede stehende Erfindung angewendet worden ist. An dem Handrade *A* ist ein kleines Schneckenrad *B* angebracht, in welches die auf der Ankerwelle *C* eines Elektromotors *D* sitzende Schnecke *E* eingreift. Damit die Maschine mit der Hand in Gang gesetzt werden kann, läfst sich die Schnecke *E* von der Ankerwelle *C* abnehmen. Der Elektromotor *D*, und in Folge dessen auch die Steuermaschine, wird sich in dem einen oder in dem anderen Sinne drehen, je nachdem ihm der elektrische Strom in der einen oder in der anderen Richtung zugeführt wird, und letzteres ver-

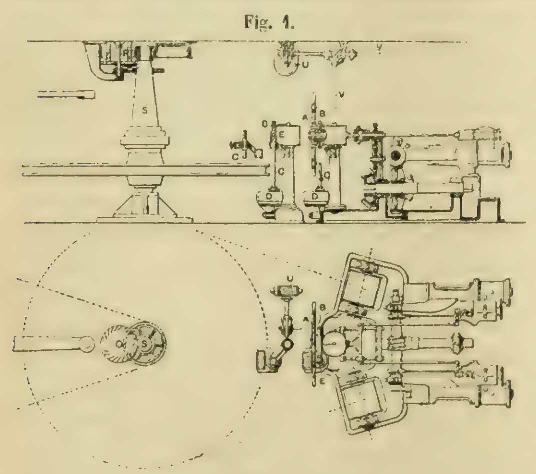


Fig. 1.

Fig. 2.

mittelt der auf der Brücke angebrachte Handhebel eines Umschalters, an welchen die Leitungsdrähte einer zur Beleuchtung des Schiffes benutzten Dynamomaschine herangeführt sind. Dieser Umschalter ist in Fig. 3 und 4 abgebildet. *F* und *G* sind die Drähte, welche den Strom von der Schiffsdynamo zuführen. *H* ist der Hebel, welcher durch zwei Federn *I* und *J* in seiner normalen Stellung erhalten wird; dabei vermögen die mit *F* und *G* verbundenen Contactfedern *K* und *L* den Strom nicht weiter zu leiten. Wird aber der Hebel *H* nach der einen oder nach der anderen Seite bewegt, so kommen *K* und *L* mit den festliegenden Contacten *M* und *N* oder *O* und *M* in Berührung; da nun diese vier Contacte mit den beiden Bürsten des Elektromotors *D* in Verbindung stehen, so kann die Steuermaschine mittels des Hebels *H* in Gang gesetzt werden.

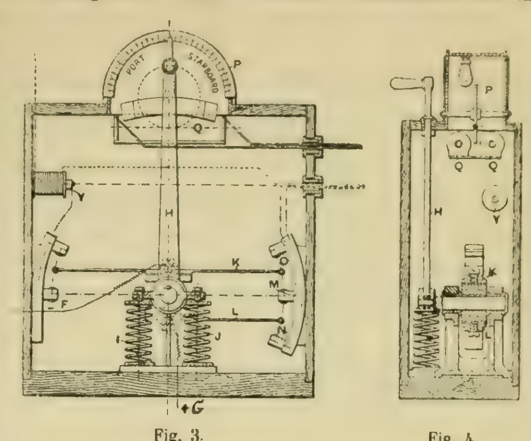


Fig. 3.

Fig. 4.

Ein elektrischer Steuerruder-Telegraph *P* zeigt jederzeit die Stellung des Steuerruders an. Der Zeiger dieses Telegraphen wird durch zwei Paar Solenoide *Q* in Bewegung gesetzt, durch welche bei einer Anzahl von Contacten die Telegraphirströme gesendet werden; diese Contacte macht ein Arm, welcher auf die mit der Hauptwelle *S* im Eingriff stehende Spindel *R* (Fig. 1) aufgesteckt ist.

Eine besondere Vorrichtung verhütet, dafs der Elektromotor noch weiter in derselben Richtung arbeiten kann, wenn das Steuerruder in eine seiner äufsersten Stellungen gekommen ist, und zwar selbst dann, wenn der Handhebel *H* noch länger in der betreffenden Stellung gehalten wird. In der Leitung nach dem Anker, oder nach den Feldmagneten des Elektromotors *D* (oder des ihn ersetzenden Elektromotors *U*) ist nämlich eine Contactvorrichtung *Y* angebracht, an welcher durch die Wirkung eines Elektromagnetes (oder Solenoids) die Leitung nach dem Elektromotor unterbrochen wird, sobald das Steuerruder in eine seiner äufsersten Stellungen kommt und in dieser einen Strom durch jenen Elektromagnet sendet. Natürlich kann dann der Motor nicht länger umlaufen.

Der Elektromotor *D* wirkt auf das Dampfzutrittsventil der Dampfsteuerung und bewegt dasselbe in der entsprechenden Richtung.

An Stelle des Elektromotors *D* kann auch ein Elektromotor *U*

benutzt werden, welcher beweglich mit der Achse *V* ist, welche das Handsteuerrad auf der Brücke mit den betreffenden Theilen an der Steuermaschine verbindet.

Erkennungsmittel von Pergamentpapier und imitirtem Pergamentpapier; von Dr. E. Muth.

(Nachtrag zu der Abhandlung Bd. 276 S. 470.)

Der in Bd. 276 S. 470 d. J. gemachten Mittheilung kann folgendes sichere Erkennungszeichen noch beigefügt werden:

Pergamentpapier aus Baumwollfaser, welche pergamentirt ist, kann in stark gesättigtes Kalkwasser getaucht werden und behält, wenn weiſs, seine ursprüngliche Farbe; das Kalkwasser übt auf das Papier keine Aenderung aus. Pergamyn oder Pergament, aus Sulfitzellstoff hergestellt, färbt sich, wenn in Kalkwasser einige Zeit getaucht, gelblich bis bräunlich gelb und behält diese Farbe auch nach dem Auswaschen des Papieres. Es erfährt dabei das Papier dieselbe Färbung, welche auch beobachtet wird, wenn Sulfitzellstoff mit Chlorkalklösung gebleicht werden soll. Hier wirkt der im Chlorkalk noch enthaltene Aetzkalk auf die im Sulfitstoffe enthaltenen Fette, Harze und deren Zersetzungsproducte und färbt die Faser gelblich, nur durch einen Ueberschuſs von Chlor wird die Farbe zerstört. Die gelbliche Färbung des Sulfitstoffes findet nicht statt, wenn solcher vor der Bleiche mit Soda gekocht wird.

Dieses Verhalten des Sulfitstoffes gegen Kalkwasser und Alkalien dürfte als sicheres Erkennungsmittel dienen, um in dem besseren Papiere ungebleichten oder schlecht gebleichten Sulfitstoff nachzuweisen. Zu beachten ist jedoch, daſs Holzschliff die gleiche Färbung erfährt, weshalb dessen Anwesenheit vorher mit schwefelsaurem Anilin oder Phloroglucin nachgewiesen werden muſs; sobald dieser gefunden ist, läſst sich das Verfahren nicht anwenden. Papiere, welche auf der Oberfläche mit thierischem Leim geleimt sind oder Zusatz von Stärkemehl haben, werden zuvor mit heiſsem Wasser ausgewaschen, um diese Stoffe zu entfernen; nach dem Trocknen läſst sich mit Sicherheit auf Sulfitzellstoff schlieſsen, wenn sich das Papier mit Kalkwasser gelblich färbt.

Natronzellstoff oder Papier, welches aus diesem und Lumpen gearbeitet ist, sowie Papier aus reinen Lumpen erfährt keine Farbenänderung. Als selbstverständlich muſs vorausgesetzt werden, daſs, wie es bei weiſsem Schreibpapier und Conceptpapier meistens der Fall, zum Papier keine Farbstoffe genommen sind, welche durch Alkalien eine Aenderung erfahren.

Bei dem mir zur Verfügung gestandenen Material lieſs sich das stark gesättigte Kalkwasser (Aetzkalk) mit Sicherheit als Erkennungs-

mittel auf die Anwesenheit von Sulfitzellstoff benutzen; es wäre interessant, eine Bestätigung dieser Beobachtung auch von anderer Seite aus und mit anderem Material zu erhalten.

Prüfung der Gantter'schen Gerbstoffbestimmungsmethode von Prof. Dr. v. Schröder und Dr. J. Päfsler in Tharand.

Vor einiger Zeit veröffentlichte Herr Dr. *F. Gantter*[1] in Heilbronn ein neues Titrirverfahren zur Bestimmung des Gerbstoffes und empfahl dasselbe eventuell als Ersatz für die *Löwenthal*'sche Methode. Die hier mitgetheilten Resultate beziehen sich zunächst allerdings nur auf Tannin und Eichenrinden, sie machten aber von vornherein doch einen so günstigen Eindruck, dafs wir es unternommen haben, die Grundlage des ganzen Verfahrens, und namentlich auch das Verhalten der wichtigsten Gerbmaterialien bei der Untersuchung nach dieser Methode, einer näheren Prüfung zu unterziehen. Indem wir unsere Ergebnisse in Folgendem zusammenstellen, wollen wir schon hier vorgreifend bemerken, dafs sich die Erwartungen, mit welchen diese Arbeit begonnen wurde, nicht vollständig erfüllt haben. Immerhin halten wir die Methode für sehr beachtenswerth. Sie gehört jedenfalls zu den besseren der so überaus zahlreichen Gerbstoffbestimmungsmethoden, und können wir dem Urtheile *H. R. Procter*'s[2] nicht in allen Stücken zustimmen.

Bei der Aufstellung seiner Methode ist *Gantter* von der *Löwenthal*schen Methode ausgegangen, und schliefst sich sein Verfahren dem *Löwenthal*'schen insofern an, als auch hier die Oxydation des Gerbstoffes durch Chamäleonlösung vorgenommen wird. Während man aber bei der *Löwenthal*'schen Methode mit einer ganz aufserordentlich stark verdünnten Gerbstofflösung arbeitet[3], und die Einwirkung der Chamäleonlösung sich bei gewöhnlicher Temperatur vollziehen läfst, wendet *Gantter* eine sehr wesentlich stärkere Gerbstofflösung an und steigert die Einwirkung des Oxydationsmittels aufserdem noch durch Siedhitze. Durch diese veränderten Bedingungen soll nach *Gantter*, im Gegensatz zu der beim *Löwenthal*'schen Verfahren sehr unvollständigen Oxydation, eine wirklich vollständige Oxydation des Gerbstoffes erreicht werden und damit dann eine wesentlich gröfsere Sicherheit der Resultate gewährleistet sein.

Ein weiterer Vortheil wird dadurch in Aussicht gestellt, dafs nach den mitgetheilten Zahlen für Eichenrinden die Titrirresultate der

---

[1] *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1889 Heft 20 S. 377 bis 380.

[2] *Chemiker-Zeitung* 1890. Repertorium zu Nr. 38 S. 132 (nach *Journ. Soc. chem. Ind.*, 1890 Nr. 9 S. 260).

[3] Von der an sich schon verdünnten Lösung werden bekanntlich zur Titration 10cc in 750cc Wasser gebracht.

Gantter'schen Methode nahezu identisch sind mit den Resultaten der Gerbstoffbestimmungen nach indirekt gewichtsanalytischer Methode. Nach *Löwenthal* erhält man bekanntlich nur relative Werthe, die von den Gewichtszahlen zum Theil nicht unerheblich abweichen. Wäre man demnach wirklich im Stande, nach der *Gantter*'schen Methode nicht nur sicherer zu arbeiten, sondern zugleich auch, was allerdings von vornherein nicht sehr wahrscheinlich erscheint, mit der Gewichtsmethode stets übereinstimmende Resultate zu erhalten, so liegt es wohl auf der Hand, dafs dieses neue Verfahren zur Untersuchung von Gerbmaterialien dem *Löwenthal*'schen weit vorzuziehen sein würde.

Ehe wir auf unsere Versuche näher eingehen, mögen uns ein paar Bemerkungen als Erwiderung auf die *Gantter*'sche Kritik der *Löwenthal*schen Methode gestattet sein. Diese Bemerkungen gehören hier insofern zur Sache, als aus denselben hervorgehen wird, dafs die *Gantter*'sche Methode auch im günstigsten Falle, selbst wenn sie allen Erwartungen entsprechen sollte, die *Löwenthal*'sche Methode doch nicht vollständig zu ersetzen im Stande sein kann.

Die sehr unvollständige Oxydation des Gerbstoffes bei dem *Löwenthal*'schen Verfahren ist eine bekannte Thatsache. Ein Theil Tannin bedarf zu seiner vollständigen Oxydation zu Kohlensäure und Wasser 4,71 Th. Permanganat. Arbeitet man bei Ausführung der *Löwenthal*schen Methode genau nach der Vereinbarung[4], so braucht man zur Oxydation von 1 Th. Tannin, bis zur Entfärbung der Indigolösung, im Mittel 0,85 Th. Permanganat. Es werden demnach hier nur 18,05 Proc. derjenigen Sauerstoffmenge verbraucht, die zur vollständigen Oxydation nöthig sein würden. Bei der *Gantter*'schen Methode ist die Oxydation, wie hier nebenbei bemerkt sein mag, unzweifelhaft eine sehr viel weiter gehende, sie ist aber auch keine ganz vollständige. *Gantter* selbst gibt an, dafs bei seiner Art der Oxydation 1 Th. Tannin 3,988 Th. Permanganat erfordern, es werden hier also 84,67 Proc. der zur vollständigen Oxydation nöthigen Sauerstoffmenge verbraucht. Die sehr unvollständige Oxydation bis zur Endreaction der *Löwenthal*'schen Methode ist offenbar eine Folge der bedeutenden Verdünnung und hängt mit der eigenthümlichen Rolle, welche der Indigofarbstoff als Indicator hier spielt, zusammen. Die Oxydationsproducte des Tannins können, wie *Gantter* ganz richtig bemerkt, selbst bei derselben Verdünnung noch bis zu einem gewissen Grade durch Chamäleon weiter oxydirt werden. Es kann also von einer irgendwie vollendeten Reaction gar keine Rede sein. Damit hängt es zusammen, dafs man bei ungleich-

---

[4] *Bericht der Commission zur Feststellung einer einheitlichen Methode der Gerbstoffbestimmung*, Cassel 1885. — Nach S. 46 folgt als Mittel aus den sechs ersten Versuchen, dafs $8^{cc},72$ Chamäleonlösung 0,017189 Tannintrockensubstanz entsprechen. Die Chamäleonlösung enthält in 6^{l} 10^{g} Permanganat, mithin $8^{cc},72 = 0,014533$ Permanganat. Daraus folgt 1 Th. Tannin = 0,85 Th. Permanganat.

mäfsigem Arbeiten, indem man die Chamäleonlösung langsamer oder schneller mit der durch Indigo gefärbten verdünnten Gerbstofflösung mischt, nicht unerhebliche Abweichungen erhält, weil die Oxydation dann bald etwas weiter, bald etwas weniger weit fortschreitet und eine bestimmte Beziehung zwischen Chamäleonverbrauch und Gerbstoffmenge nicht mehr existirt. Diese Unsicherheit ist nicht zu leugnen, sie ist aber nicht so schlimm, wie *Gantter* sie macht. Die von ihm angeführten verschiedenen Oxalsäureverhältnisse stammen ja aus einer Zeit, als man das Wesen dieses Vorganges noch nicht genauer kannte, und die ihnen entsprechenden Abweichungen können jetzt nicht mehr als erlaubte Differenzen bei solchen Titrirungen hingestellt werden. Es ist nachgewiesen und durch vielfache Erfahrungen bestätigt, dafs man bei gleichmäfsigem und umsichtigem Arbeiten mit der *Löwenthal*schen Methode recht gut übereinstimmende Resultate erhalten kann.[5] Zuzugeben ist dabei aber, dafs die praktische Erlernung und Einhaltung dieser verlangten Gleichmäfsigkeit der Arbeit keine ganz leichte Aufgabe ist und dafs dazu namentlich ein gewisses Mafs von Uebung gehört. Das ist der wunde Punkt der ganzen Sache und darin liegt der Grund, warum so manche Chemiker, denen es an Neigung oder Veranlassung fehlt, sich mit der Methode näher zu beschäftigen, über dieselbe ein unzutreffendes Urtheil fällen. Zuzugeben ist ferner auch, dafs die *Löwenthal*'sche Methode sich zur Untersuchung sehr hochgrädiger gerbstoffreicher Objecte wenig eignet und hier selbst bei geschickter Ausführung sehr genaue Resultate nicht geben kann. Sucht man nun, wie *Gantter* thut, diese Schwierigkeiten alle dadurch zu heben, dafs man die Oxydation des Tannins in concentrirterer Lösung und unter Anwendung von Wärme wesentlich weiter treibt, so erscheint das allerdings als ein ziemlich nahe liegender Gedanke, es ist aber nicht zu vergessen, dafs man auf diese Art die Anwendbarkeit der Methode von vornherein sehr beschränkt und zugleich für die Untersuchung der Gerbmaterialien neue Fehlerquellen schafft, die in der *Löwenthal*'schen Methode sehr geschickt vermieden sind. Die grofse Verdünnung, in welche man den Gerbstoff bei dem *Löwenthal*'schen Verfahren bringt, ist keine Zufälligkeit, sondern man trägt dadurch dem Umstande Rechnung, dafs die Gerbstoffe von Chamäleon alle sehr viel leichter zerstört werden, als eine ganze Reihe anderer mit denselben meist zusammen vorkommender organischer Pflanzenstoffe. Namentlich werden gelöste Kohlehydrate und die häufigsten organischen Säuren bei den Verdünnungsverhältnissen der *Löwenthal*'schen Methode von Chamäleon gar

---

[5] Vgl. den citirten *Bericht der Gerbstoffcommission*, ferner in *Gerber*, 1885 Nr. 259 S. 135 und 136; auch das *Urtheil Procter*'s in dem angezogenen Artikel u. a. m. — Bezüglich des angeblichen prinzipiellen Fehlers der *Löwenthal*'schen Methode (vgl. *Gerber*, 1887 Nr. 296 S. 2) hat der eine von uns sich bereits ausgesprochen: *D. p. J.* 1888 **269** 93 am Ende des Artikels.

nicht angegriffen.[6] Es üben diese Nichtgerbstoffe daher bei den *Löwenthal*'schen Titrationen einen nur sehr wenig störenden Einfluſs aus, und es kann, was besonders wichtig ist, gleichgültig sein, ob dieselben mit dem Gerbstoff gleichzeitig von dem Hautpulver absorbirt werden oder nicht.

Bei dem *Gantter*'schen Verfahren liegt die Sache von vornherein ganz anders, denn hier müssen alle Nichtgerbstoffe zugleich mit dem Gerbstoff durch die Chamäleonlösung mehr oder weniger stark mit oxydirt werden. Da nun alle diese Oxydationen sicher keine ganz vollständigen sein werden, so fragt es sich, ob man so gleichmäſsig zu arbeiten im Stande sein wird, daſs die Oxydationen der Nichtgerbstoffe bei Titrirung der ursprünglichen Lösung und des Hautfiltrates nicht von einander abweichen. Das läſst sich nur durch bestimmte Versuche entscheiden, jedenfalls ist aber klar, daſs die Oxydation der Nichtgerbstoffe bei der *Gantter*'schen Methode eine wesentlich gröſsere Fehlerquelle darstellt. Weiter kann aber für alle diejenigen Fälle, wo ein Theil dieser Nichtgerbstoffe zugleich von dem Hautpulver absorbirt wird, die *Gantter*'sche Methode überhaupt nicht anwendbar sein. Kommen Gerbstoffe, wie das ja nicht selten geschieht, neben freien organischen Säuren vor, so werden diese letzteren beim *Gantter*'schen Verfahren mehr oder weniger mitoxydirt, — von der thierischen Haut werden sie zum Theil ebenfalls mitabsorbirt, und der Chamäleonverbrauch des Hautfiltrates wird zu klein ausfallen. Wollte man die Methode in solchen Fällen wirklich benutzen, so würde man einen Theil der organischen Säuren als Gerbstoff mitbestimmen. Die *Gantter*'sche Methode ist daher vor allen Dingen nicht zu brauchen zur Gerbstoffbestimmung in Gerbebrühen, man wird mit derselben aber auch bei Untersuchung aller Pflanzenextracte, deren Nichtgerbstoffe man noch nicht kennt, immer sehr vorsichtig sein müssen. Denselben Beschränkungen unterliegt ja auch die indirekt gewichtsanalytische Gerbstoffbestimmungsmethode[7], und bleibt die *Löwenthal*'sche Methode, was man auch sonst gegen sie einwenden mag, in den genannten Fällen vorläufig doch immer noch das einzig brauchbare Verfahren.

Gantter benutzte zu seinen Versuchen mit Tannin Lösungen, die 0,43 bis 4,30 Tannintrockensubstanz enthielten, und verwendete von diesen zu den einzelnen Versuchen wechselnde Mengen, die 2,15 bis 215^{mg},0 Tannin entsprachen. Die Ausführung der Oxydation geschah in folgender Weise. Die mit verdünnter Schwefelsäure versetzte Tannin-

[6] Vgl. *L. Neubauer* in „*Die Schälung der Eichenrinden zu jeder Jahreszeit*". Wiesbaden 1873, S. 38 und 39. — Auch durch unsere eigenen Versuche bestätigt.

[7] Bei der Gewichtsmethode zur Bestimmung des Gerbstoffes in Sauerbrühen die Säuren vorher durch kohlensauren Baryt abzustumpfen (*Gerber*, 1889 Nr. 350 S. 73), ist uns nicht gelungen, weil der kohlensaure Baryt den Gerbstoff zugleich nicht unerheblich absorbirte.

lösung wird zuerst zum Sieden erhitzt, darauf setzt man unter Umschütteln die Chamäleonlösung, die etwa 4^{g} Salz in 1^{l} enthält, aus einer Bürette allmählich zu. Die Entfärbung erfolgt anfangs schneller, dann langsamer und es bildet sich weiter ein brauner Niederschlag von Manganhydrat, der zuerst durch Kochen sich wieder löst, später aber auch beim Kochen nicht mehr verschwindet. Man setzt von der Chamäleonlösung so lange zu, bis sich ein bei längerem Kochen bleibender starker brauner Niederschlag gebildet hat, setzt dann titrirte Oxalsäure zu, wodurch der Niederschlag wieder klar gelöst wird, und titrirt den Ueberschufs der Oxalsäure endlich in gewöhnlicher Weise mit Chamäleon zurück. Auf diese Art findet *Gantter* bei Anwendung sehr wechselnder Mengen Tannin, dafs zur Oxydation von 1 Th. Tannin immer sehr nahezu 3,988 Th. Permanganat gebraucht werden. Die von ihm angeführten Schwankungen von 3,950 bis 4,027 sind verhältnifsmäfsig sehr unbedeutend.

Nach unseren Versuchen ist diese Zahl keineswegs so constant, wie aus den *Gantter*'schen Angaben hervorzugehen scheint, und das ist ja auch ganz einleuchtend, wenn man in Betracht zieht, dafs es sich hier nicht um eine wirklich vollständige Oxydation handelt. Ueber die Menge und Stärke der zu verwendenden verdünnten Schwefelsäure hat *Gantter* nichts Näheres angegeben, und indem wir hier das richtige Verhältnifs herauszufinden suchten, ist uns zunächst aufgefallen, dafs die Gegenwart einer gröfseren oder geringeren Säuremenge auf die Oxydation nicht ohne Einflufs ist. Beim Vorhandensein einer gröfseren Säuremenge schreitet die Oxydation für dieselbe Tanninmenge weiter fort, als wenn eine geringere Säuremenge zugegen ist.

Die Lösungen, die wir benutzten, waren folgende:

1) *Chamäleonlösung.* Auf 1^{l} 4^{g} Permanganat entsprechend 3,9908 wasserfreiem Salz.

2) *Verdünnte Schwefelsäure* 1 : 5.

3) *Oxalsäurelösung.* Auf 1^{l} nahezu 8^{g}; es entsprach 1^{cc} dieser Lösung im Durchschnitt nach mehreren Versuchen 1^{cc},016 Chamäleon.

Für eine Tanninlösung (*Ph. G. Trommsdorff*), die 1^{g},00 Tannintrockensubstanz in 1^{l} enthielt, ergaben sich nachstehende Titrirresultate:

Tanninlösung cc	Tannin mg	Schwefelsäure cc	Chamäleonlösung cc	1 Th. Tannin verbraucht zur Oxydation Permanganat		Auf 1 mg Tannin zugegen cc Schwefelsäure
25	25	40	25,9	4,134	4,111	1,60
25		40	25,6	4,087		
25	25	30	25.9	4,135	4,119	1.20
25		30	25,7	4.103		
10	10	10	10,4	4.150	4.110	1,00
10		10	10.3	4,111		
10		10	10,4	4,150		
10		10	10,1	4.031		

Tanninlösung cc	Tannin mg	Schwefelsäure cc	Chamäleonlösung cc	1 Th. Tannin verbraucht zur Oxydation Permanganat		Auf 1 mg Tannin zugegen cc Schwefelsäure
25	25	20	25,4	4.055	4,047	0,80
25		20	25,3	4,039		
50	50	20	49,2	3,927		
50		20	49,2	3,927		
25		10	24,5	3,911		
25		10	24,7	3,983	3,934	0,40
25	25	10	24,4	3,895		
25		10	24,7	3,983		
25		10	24,5	3,911		
50	50	10	47,5	3,791	3,787	0,20
50		10	47,4	3,783		

Ganz ähnlich gestaltete sich die zweite Versuchsreihe, bei der die Tanninlösung aber 2g,00 Trockensubstanz auf 1l enthielt. Hier sind jedesmal 20cc verdünnte Schwefelsäure zugesetzt:

Tanninlösung cc	Tannin mg	Chamäleonlösung cc	1 Th. Tannin verbraucht zur Oxydation Permanganat		Auf 1 mg Tannin zugegen cc Schwefelsäure
5	10	10,6	4,230	4,230	2,00
5		10,6	4,230		
10	20	20,5	4,091	4,081	1,00
10		20,4	4,071		
20	40	40,1	4,001	3,991	0,50
20		39,9	3,981		
25	50	49,5	3,951	3,955	0,40
25		49,6	3,959		

Aus diesen beiden Versuchsreihen ergibt sich unzweifelhaft, dafs eine gröfsere Menge Säure den Chamäleonverbrauch vergröfsert, indem die Oxydation des Tannins dann etwas weiter fortschreitet. Als Mittel aus den erhaltenen Zahlen berechnet sich folgender Vergleich:

Auf 1 mg Tannin: Schwefelsäure cc	1 Th. Tannin verbraucht zur Oxydation Permanganat
2,00	4,230
1,60	4,111
1,20	4,119
1,00	4,096
0,80	4,047
0,50	3,991
0,40	3,945
0,20	3,787.

Wir haben deshalb bei allen weiteren Versuchen das Verhältnifs zwischen Tannin und Schwefelsäure möglichst constant zu halten gesucht. Die Menge der Säure haben wir dabei immer so genommen, dafs auf 1mg Tannin 0cc,50 der verdünnten Schwefelsäure (1 : 5) zugegen waren. Auf diese Art erhielten wir, indem wir auch sonst möglichst gleichmäfsig zu arbeiten bestrebt waren, sehr gut übereinstimmende

Werthe. Das geht aus der dritten Versuchsreihe hervor, bei welcher wieder 2g Tannintrockensubstanz in 1l gelöst waren und bei der wir uns nun mit dem Säurezusatz in dem angegebenen Verhältnisse nach der Tanninmenge richteten.

Tanninlösung cc	Tannin mg	Schwefelsäure cc	Chamäleonlösung cc	1 Th. Tannin braucht zur Oxydation Permanganat	
5	10	5	10,1	4,031	
5	10	5	10,1	4,031	4,018
5	10	5	10,0	3,991	
10	20	10	20,1	4,011	
10	20	10	20,0	3,991	3,998
10	20	10	20,0	3,991	
20	40	20	40,1	4,001	
20	40	20	39,9	3,981	3,988
20	40	20	39,9	3,981	
25	50	25	50,0	3,991	
25	50	25	50,0	3,991	3,991
25	50	25	50,0	3,991	

Als Mittel aus diesen Zahlen ergibt sich der Werth 3,999 und wir können mithin die *Gantter*'sche Zahl 3,988 vollständig bestätigen. Dabei ist aber festzuhalten, dafs diese Uebereinstimmung, sowie überhaupt die Constanz des betreffenden Werthes bei wechselnden Tanninmengen nicht die Folge einer wirklich vollendeten Reaction ist, sondern dafs dieselbe lediglich durch Einhalten gleicher Bedingungen bei Ausführung der Oxydation gegeben ist. Man wird demnach bei der *Gantter*'schen Methode zur Titerstellung am zweckmäfsigsten eine Tanninlösung mit nahezu 2g Trockensubstanz in 1l verwenden. Von dieser nimmt man 10 bis 25cc, setzt die gleiche Anzahl Cubikcentimeter verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) zu und titrirt mit der Chamäleonlösung, die 4g Salz in 1l enthält. 1cc der letzteren wird dann nahezu 1mg Tannin entsprechen. Im Mittel aus den neun letzten Werthen unserer dritten Versuchsreihe erhalten wir die Zahl 3,991, und da unsere Chamäleonlösung in 1l 3,9908 Permanganat enthält, so entspricht 1cc derselben genau wie *Gantter* vorschreibt 0,0010 Tannin.

Dafs die *Gantter*'sche Methode zur Titrirung von Tannin der *Löwenthal*'schen Methode weit überlegen sein mufs, ergibt sich aus dem Vorhergehenden von selbst. Hätten wir z. B. ein Tannin mit 85 Proc. durch Thierhaut fällbarer Substanz, so würden wir von einer Lösung von 2g in 1l nach *Gantter*'s Methode 25cc titriren und für die fällbare Substanz 42cc,5 Chamäleon verbrauchen. Nach *Löwenthal*'scher Methode können nicht mehr als 10cc titrirt werden, und man wird etwa 8.5 Chamäleon verbrauchen. Einem Procent Tannin entsprechen demnach nach *Gantter* 0,50 und nach *Löwenthal* 0cc,1 Chamäleon.

Nehmen wir nun, was für die *Löwenthal*'sche Methode in diesem Falle nicht zu viel gerechnet ist, einen Titrirfehler von 0cc,30 beider-

seits als möglich an, so würde man nach *Gantter* einen Fehler von 0,60 Proc., nach *Löwenthal* aber einen eben solchen von 3,0 Proc. im Endresultat als erlaubt anzusehen haben.

Auf die Untersuchung der Gerbmaterialien übergehend, fanden wir sehr bald, dafs die Oxydationen sich hier lange nicht so gleichmäfsig abwickelten wie beim Tannin. Je nachdem wir langsamer oder schneller titrirten, je nachdem mehr oder weniger gekocht wurde u. s. w., ergaben sich ziemlich starke Abweichungen, die beispielsweise bei einem Valoneaauszug, für einen Gesammtverbrauch von etwa 50^{cc}, im Maximum bis zu $2^{cc},5$ gingen. Das stimmt vollständig mit *Procter*'s Angabe und hat das unserem Dafürhalten nach seinen Grund hauptsächlich darin, dafs die Nichtgerbstoffe hier so stark, und dabei nicht immer gleichmäfsig, in Mitleidenschaft gezogen werden. Da es uns nun nicht daran lag, die Methode durch eine abfällige Kritik zu beseitigen, so haben wir es versucht, dieselbe nach Analogie der *Löwenthal*'schen Methode dadurch brauchbar zu machen, dafs wir uns ein bestimmtes Verfahren feststellten und dieses dann, bis in die kleinsten Details hinein, später immer wieder befolgten. Damit sind wir dann zu ganz brauchbaren Resultaten gekommen. Ehe wir indessen dieses Verfahren beschreiben, wollen wir noch auf einen Punkt besonders aufmerksam machen.

Zu Ende des Versuches bildet sich der erwähnte braune Niederschlag von Manganhydrat. Dieser verschwindet zuerst beim Kochen, wird aber zuletzt bleibend, so dafs er sich auch bei längerem Sieden nicht mehr löst. Da es nun wesentlich ist, dafs man die Flüssigkeit bei jedem Versuche möglichst gleichmäfsig und nicht bald mehr, bald weniger kocht, so haben wir uns zur Regel gemacht, die Chamäleonlösung stets zu ganzen Cubikcentimetern zuzusetzen und dann höchstens 1 Minute lang zu kochen. Anfangs wird der Niederschlag bei dieser Kochdauer schneller gelöst, dann geht es langsamer, — weiter färbt sich die zuerst farblose Flüssigkeit dauernd braun, und es bleibt, bei fortgesetztem Chamäleonzusatz, nach dem Kochen von 1 Minute erst ein geringer und endlich ein starker Niederschlag zurück. Bei diesem Punkte, wo man dann mit dem Kochen aufhört, soll ein wirklich deutlicher starker Niederschlag vorhanden sein. Schliefst man zu früh, wenn die Flüssigkeit nur erst braun geworden ist oder wenn erst einige braune Flocken in derselben herumschwimmen, so fallen die schliefslichen Resultate zu klein aus und die Titrationen stimmen unter einander auch schlecht überein. Andererseits soll man aber auch den Niederschlag nicht allzusehr anwachsen lassen, weil dann, bei immer weitergehendem Chamäleonzusatz und fortgesetztem Kochen, zu Folge etwas weiter gehender Oxydation, ein wenn auch geringer, so doch merkbar wachsender Mehrverbrauch im Endresultat sich geltend macht. Mit dem abwechselnden Chamäleonzusatz und Kochen hört man also

gerade dann auf, wenn der Niederschlag ein starker geworden ist. Dieser Punkt ist, sobald man darauf achtet und sich einigermafsen eingeübt hat, nicht schwer gleichmäfsig zu treffen. Wir haben uns den bis zu diesem Punkte erfolgten Chamäleonverbrauch stets notirt und nur solche Titrationen gelten lassen, bei denen dieser erste Chamäleonverbrauch (I) den Chamäleonverbrauch (II) des Schlufsresultates um 1 bis 2^{cc} übertraf. Wir haben stets zwei Titrationen ausgeführt und es meist gleich schon bei der ersten so getroffen, dafs der Chamäleonverbrauch I mindestens um etwas gröfser war als II. Bei der zweiten Titration wurde der Ueberschufs bei I dann absichtlich um 1^{cc} höher gehalten und aus beiden Versuchen schliefslich das Mittel genommen.

Die folgende Versuchsreihe mit einem Valoneaauszug (7^g in 1^l) zeigt die verschiedenen Endresultate (II), je nachdem man mit der Oxydation des Tannins bei Siedhitze (Chamäleonverbrauch I) früher oder später aufhört. Es wurden stets 10^{cc} des Auszuges mit der gleichen Menge Schwefelsäure versetzt und dann titrirt:

Nr.	Aussehen der Flüssigkeit nach Zusatz I und Kochen von 1 Minute	Chamäleonverbrauch I	Chamäleonverbrauch II Endresultat	
		cc	cc	cc
1	Ganz klar, geringe Braunfärbung .	24	25.1	25,20
		24	25.3	
2	Einige braune Flocken	25	25.9	25.90
		25	25.9	
3	Ziemlich starker Niederschlag . .	26	26,1	26.10
		26	26,1	
4	Sehr starker Niederschlag	27	26.4	26.40
		27	26,4	
5	" " "	28	26,8	26.85
		28	26.9	
6	" " "	29	26.9	26.95
		29	27.0	
7	" " "	31	26.9	27.13
		31	27.3	
		31	27.2	

Nach unserer Art zu titriren würden wir hier bei 4 und 5 geschlossen und aus den Zahlen 26,40 und 26,85 das Mittel 26,63 genommen haben. Nach Zusatz der Chamäleonmenge I ist dann, aber ohne weiteres Kochen, noch ein Chamäleonzusatz von ungefähr 5^{cc} gemacht worden, Oxalsäure im Ueberschufs zugesetzt und diese dann genau zurücktitrirt. Die hierauf bezüglichen Zahlen sind als unwesentlich in obiger Tabelle nicht angeführt. Dafs die Oxydation eine wirklich scharfe Grenze nicht hat, sondern bei fortgesetztem Chamäleonzusatz und Kochen, wenn auch langsam, fortschreitet, geht aus dieser Versuchsreihe ganz deutlich hervor.

Eine Gallussäurelösung ergab bei der Titration nach *Gantter*'scher Methode für die Gallussäure einen Sauerstoffverbrauch von 88.79 Proc.

der zur vollständigen Oxydation erforderlichen Menge. Traubenzucker zu 1g in 1l gelöst und 10cc titrirt, ergab einen Sauerstoffverbrauch von 59,78 Proc. derjenigen Menge, die zur vollständigen Oxydation nöthig sein würde. Eine solche Traubenzuckerlösung wird bei den Verdünnungsverhältnissen der *Löwenthal*'schen Methode von Chamäleon absolut nicht angegriffen, ein Beweis, dafs die Nichtgerbstoffe beim *Gantter*'schen Verfahren zu einer viel verhängnifsvolleren Fehlerquelle werden müssen.

Das Verfahren, das wir bei den Titrationen einhielten, ist nun folgendes:

Man bringt die zu titrirende Flüssigkeit mit der verdünnten Schwefelsäure in einen Kochkolben von etwa 350cc Inhalt. erhitzt über der Gasflamme bis zum Sieden, vermeidet aber grundsätzlich jedes weitere Kochen. Man nimmt den Kolben vom Feuer und läfst die Chamäleonlösung möglichst gleichmäfsig zu einzelnen Cubikcentimetern zufliefsen. indem man nach jedem Zusatz etwas (bis 5 Secunden lang) umschüttelt. Die Flüssigkeit kühlt dabei ab und die zuerst eintretende Röthung verschwindet immer langsamer und langsamer. Sobald die Röthung beim Umschütteln innerhalb 5 Secunden nicht mehr verschwindet, setzt man den Kolben wieder über die Flamme und erhitzt zum Sieden. Dann läfst man die Chamäleonlösung wieder wie zuerst zufliefsen, nur dafs man jetzt, sobald der Niederschlag erscheint, nach jedem Zusatz bis 1 Minute lang über der Flamme erhitzt. Dies setzt man fort, bis ein starker Niederschlag innerhalb der Kochdauer von genau 1 Minute nicht mehr merkbar abnimmt. Den Chamäleonverbrauch bis zu diesem Punkte notirt man sich, und soll derselbe 1 bis 2cc mehr betragen als der Verbrauch beim Endresultat. Dann werden, ohne weiteres Kochen, noch etwa 5cc Chamäleonlösung zugegeben, umgeschüttelt und die Oxalsäurelösung allmählich unter Umschütteln zugesetzt, bis vollständig klare Lösung erfolgt ist.

Endlich titrirt man die überschüssige Oxalsäure mit Chamäleon zurück und schliefst, wenn die Röthung sich eine halbe Minute lang deutlich erhält. Hat man aus Versehen übertitrirt, so ist der Ueberschufs an Chamäleon durch Oxalsäure leicht zu entfernen, während bei der *Löwenthal*'schen Methode der Versuch in diesem Falle verloren ist.

Um auch bei den Gerbmaterialien möglichst gleichmäfsig zu arbeiten, extrahiren wir dieselben, ebenso wie zur Arbeit nach *Löwenthal*scher Methode, in solchen Mengen, dafs ungefähr 2g gerbende Substanzen in 1l zugegen sind. Man extrahirt demnach Eichen- und Fichtenrinde zu 20g auf 1l, bei Sumach und Quebrachoholz und Mimosenrinde nimmt man 10 bis 7g bei Valonea, Knoppern, Myrobalanen 7 bis 5g, bei Dividivi und Algarabilla etwa 5g, bei festem Quebrachoextract nehmen wir 3 bis 4g.[8] Von diesen Lösungen titrirt man 10cc unter

[8] Hier dürfte es sich nach unseren Resultaten empfehlen, etwas mehr zu lösen und die Schwefelsäuremenge entsprechend zu steigern.

Zusatz von 10cc verdünnter Schwefelsäure. Von den Hautfiltraten werden ebenfalls 10cc unter Zusatz der gleichen Menge Säure titrirt.

Bezüglich der Behandlung mit Thierhaut sagt *Gantter* S. 380 seiner Abhandlung mit Rücksicht auf die Eichenrinden: „Selbstverständlich mufs man eine zweite Portion des Auszuges auch nach der Fällung mit Haut in der angegebenen Weise titriren und den Chamäleonverbrauch in Rechnung nehmen. Derselbe ist jedoch in der Regel so gering, dafs er bei Bestimmungen für technische Zwecke vernachlässigt werden kann." Wie *Gantter* zu diesem letzteren Satze kommt, ist uns nicht recht begreiflich. Bei seiner Methode, wo alle organischen Nichtgerbstoffe ziemlich stark mitoxydirt werden, führt die Vernachlässigung des Hautfiltrates zu ganz aufserordentlich grofsen Differenzen. Bei der Rechnung nach dem Gesammtchamäleonverbrauch erhöhen sich die Resultate nicht nur absolut sehr stark, sondern auch bei den verschiedenen Gerbmaterialien ganz ungleichmäfsig, je nachdem dieselben im Verhältnifs zum Gerbstoff, mehr oder weniger Nichtgerbstoffe enthalten. Das geht am besten aus folgendem Vergleich für Fichtenrinden, Eichenrinden, Knoppern und Quebracho hervor. Bei Fichtenrinden wird das Resultat um mehr als die Hälfte gröfser, bei Knoppern etwa um 1/4, bei Quebracho nur um 13 Proc. Das entspricht vollständig dem wechselnden Gehalte an Nichtgerbstoffen:

	I Mit Vernachlässigung des Hautfiltrates	II Mit Berechnung des Hautfiltrates	Bei I mehr wenn II = 100
Fichtenrinden	16.00	9.50	68.4
	28,50	18,50	54,1
Eichenrinden	12,10	7,70	57,1
	21,10	14,85	42,1
Knoppern	36.14	28,21	28,1
	38.29	30.64	25,0
Quebrachoholz . . .	37.60	33.20	13.3
Quebrachoextract . . .	108,50	96,00	13,0

Wir haben die Gerbmaterialauszüge von der angegebenen Concentration, bei Ausführung der *Gantter*'schen Methode, in derselben Weise mit Hautpulver behandelt, wie man das bei der vereinbarten *Löwenthal*'schen Methode thut, und demgemäfs 50cc mit 3g Hautpulver unter zeitweiligem Anschütteln 18 bis 24 Stunden lang digerirt. Nebenbei wurde zum Vergleich der Resultate in denselben Lösungen die Gerbstoffbestimmung auch nach der indirekt gewichtsanalytischen Methode ausgeführt.[9] Da die Ausfällung des Gerbstoffes hier, durch die vollkommenere Behandlung der Lösungen mit der Haut, eine etwas weiter gehende ist, so haben wir stets auch die sich bei der Gewichts-

[9] Die Art und Weise, wie diese Methode im Tharander Laboratorium von jeher ausgeführt wurde, ist zu ersehen: *D. p. J.* 1888 **269** 38 und 82 aus dem Artikel „Ueber Differenzen, welche bei Gerbstoffbestimmungen entstehen können durch wechselnde Ausscheidungen schwer löslichen Gerbstoffes, sowie durch Gerbstoffabsorption des Filtrirpapieres"; von Prof. *v. Schröder*.

methode ergebenden Hautfiltrate nach *Gantter*'scher Methode titrirt, — hiernach dann ebenfalls die *Gantter*'schen Zahlen berechnet und auch diese mit den Gewichtszahlen verglichen. Die Ergebnisse der *Gantter*schen Methode sind dann natürlich etwas höher, da wir indessen auch auf diese Art niemals wirkliche Uebereinstimmungen mit der Gewichtsmethode erzielten, so sollen diese Zahlen nur gelegentlich erwähnt werden, und es beziehen sich alle in Folgendem angegebene *Gantter*sche Zahlen, wenn nichts Besonderes dabei erwähnt ist, immer auf Hautfiltrate, bei denen 50^{cc} der Lösungen 18 bis 24 Stunden lang mit 3^{g} Hautpulver behandelt sind.

Von Eichenrinden wurden 7 Proben mit sehr wechselnden Gehalten untersucht. Die Resultate ergeben sich aus folgender tabellarischer Zusammenstellung:

Gantter'sche Gerbstoffprocente			1	2		3	4
a	b	Differenz a—b	Mittel a und b	Gewichtsprocente	Factor 2 : 1	Gewichtsprocente mit Mittelfactor 1,031 nach 1 berechnet	Unter 3 mehr (+) oder weniger (—) berechnet als bei 2 gefunden
7,70	7,45	0,25	7,58	7,95	1,049	7,81	— 0,14
14,85	14,85	0,00	14,85	15,29	1,030	15,31	+ 0,02
7,92	7,95	0,03	7,94	8,54	1,076	8,19	— 0,35
9,40	9,15	0,25	9,28	9,71	1,046	9,57	— 0,14
10,57	10,77	0,20	10,67	10,20	0,956	11,00	+ 0,80
9,57	9,40	0,17	9,49	10,44	1,100	9,78	— 0,66
17,80	17,79	0,01	17,80	17,05	0,958	18,35	+ 1,30

Zunächst geht aus dieser Tabelle hervor, dafs nach der *Gantter*schen Methode, unter der Voraussetzung gleichmäfsiger Arbeit, von verschiedenen Analytikern gut übereinstimmende Resultate gefunden werden können. Die Zahlen unter a sind von Dr. ***Päfsler*** bestimmt, die unter b zum Theil von Herrn Assistent ***Bartel***, zum Theil von Prof. ***v. Schröder***. Diese Uebereinstimmung ist um so bemerkenswerther, als dieselbe sich gleich zu Anfang, sobald nur auf gleichmäfsiges Arbeiten gehalten wurde, ohne grofse Schwierigkeit herausstellte. Nach der ***Löwenthal***'schen Methode lassen sich derartige Uebereinstimmungen gewifs ebenfalls erhalten, es gehört dazu aber ein bedeutendes Mafs von Uebung, die nicht nach Ausführung der ersten paar Analysen zu erreichen ist. Was nun die Uebereinstimmung der *Gantter*'schen Zahlen (1) mit den unter 2 angeführten Resultaten der indirekt gewichtsanalytischen Gerbstoffbestimmungsmethode anbelangt, so ist allerdings nicht zu leugnen, dafs dieselben eine sehr annähernd zutreffende ist, und wir können daher auch in dieser Beziehung die *Gantter*'schen Angaben in der Hauptsache nur bestätigen. Während diese Zahlen aber bei *Gantter* im Mittel eine fast absolute Uebereinstimmung zeigen, so sind die Titrirresultate hier im Durchschnitt etwas kleiner und ver-

halten sich zu den Gewichtszahlen wie 1 : 1,031. Diese Uebereinstimmung wird auch nicht besser, wenn man die *Gantter*'schen Zahlen nach den bei der Gewichtsmethode erhaltenen und titrirten Hautfiltraten berechnet. Die *Gantter*'schen Zahlen stimmen in diesem Falle ebenfalls annähernd mit den Gewichtszahlen überein, sie stellen sich aber, wie hier im Durchschnitt etwas kleiner, bei dieser Berechnung dann im Mittel bestimmt etwas gröfser als die Gewichtsresultate heraus. Das geht aus folgendem Vergleich hervor:

I Gewichtszahl	II *Gantter*'sche Zahl mit Hautfiltrat nach I	Faktor I : II	
7,95	8,18	0,972	
15,29	15,85	0,965	
8,54	8,64	0,988	
9,71	9,77	0,994	0,965
10,20	11,43	0,892	
10,44	10,28	1,016	
17,05	18,44	0,925	

Der *Gantter*'sche Factor zur Umwandlung seiner Zahlen in Gewichtsprocente würde 0,998 betragen, und liegt dieser Werth gerade in der Mitte zwischen den beiden Werthen 1,031 und 0,965, die bei uns die eine oder andere Berechnungsweise ergeben würde. Eine wirkliche, genaue Uebereinstimmung ist also jedenfalls nicht vorhanden, und wir legen auf die annähernde Uebereinstimmung bei Eichenrinden und Fichtenrinden um so weniger einen Werth, da sich theoretisch darüber nicht viel sagen läfst und bei anderen Gerbmaterialien zum Theil sehr grofse Abweichungen in den Resultaten beider Methoden unzweifelhaft hervortreten. Aus diesem Grunde sind wir auch entschieden nicht dafür, dafs die *Gantter*'schen Zahlen in die Praxis eingeführt werden. Die *Gantter*'schen Zahlen sind, genau ebenso wie die *Löwenthal*'schen Zahlen, nur relative auf Tannin bezogene Werthe, die man deshalb auch nur für ein und dasselbe Gerbmaterial unter einander vergleichen kann. Während die *Löwenthal*'schen Zahlen aber immer kleiner ausfallen als die Gewichtsprocente, sind die *Gantter*'schen Zahlen bald kleiner, bald annähernd ebenso grofs, bald wesentlich gröfser als die Gewichtszahlen, und geben für verschiedene Gerbmaterialien, mit einander verglichen, ein noch unzutreffenderes Bild vom wirklichen Gerbstoffgehalt als die *Löwenthal*'schen Procente.

Deshalb ist die *Gantter*'sche Methode aber ebenso wenig vollständig zu verwerfen wie die *Löwenthal*'sche Methode. Stellt man sich durch Vergleich mit der Gewichtsmethode für jedes Gerbmaterial einen durchschnittlichen Reductionsfactor fest, so hat man, ebenso wie bei der *Löwenthal*'schen Methode, ein Mittel in der Hand, aus den Titrirresultaten die Gewichtszahlen sich abzuleiten. Dafs die *Gantter*'sche Methode in ihrer Anwendbarkeit viel beschränkter ist, haben wir schon hervorgehoben, bei Gerbmaterialien würde die Umrechnung aber ganz

gut gehen, und es handelt sich nur darum, festzustellen, ob man auf diese Art mit der *Gantter*'schen Methode leichter und besser zum Ziele kommt. In der mitgetheilten Tabelle haben wir unter 4 die Umrechnung mit dem Mittelfactor 1,031 ausgeführt. Die Uebereinstimmung mit den Gewichtszahlen unter 2 kann, abgesehen von der letzten Analyse, eine ganz befriedigende genannt werden. Man darf eben nicht vergessen, dafs man es hier mit Gerbstofftitrationen und nicht mit Mineralanalysen zu thun hat. Aber selbst die letzte Analyse mit der maximalen Abweichung von 1,30 Proc. erscheint durchaus nicht so schlecht, wenn man dabei in Betracht zieht, wie grofs die Differenzen der *Löwenthal*'schen Methode werden können bei der ungleichmäfsigen Art, wie dieselbe in der Praxis thatsächlich jetzt sehr häufig gehandhabt wird. Dafür geben uns die *Gantter*'schen Titrationen nach *Löwenthal* für Eichenrinden den besten Beweis.

Bei genauer Befolgung der Vereinbarung und möglichst gleichmäfsiger Arbeit schwankte der Reductionsfactor zur Umwandlung der *Löwenthal*'schen Zahlen in Gewichtsprocente für Eichenrinden in Tharand von 1.40 bis 1,31 und beträgt im Mittel 1,36. Dieselbe Zahl 1,36 berechnet sich im Mittel nach vier Bestimmungen, die von der Wiener Versuchsstation für Lederindustrie ausgeführt wurden.[10] Herr Dr. *Koch* in Leipzig hat unlängst in der *Deutschen Gerberzeitung*[11] einige Zahlen angegeben, bei denen dieser Reductionsfactor von 1,33 bis 1,37 geht, im Mittel also 1,35 beträgt. Nach *Gantter* ist die Schwankung desselben Factors 1,91 bis 2,37, im Mittel 2,07. Wenn ein Gerber nun ein und dieselbe Eichenrinde, mit beispielsweise 12 Proc. gerbenden Stoffen nach der Gewichtsmethode, in diesen vier Laboratorien analysiren liefse, so würde er von den drei ersten die *Löwenthal*'schen Zahlen 8,82 Proc., 8,82 Proc. und 8,88 Proc. erhalten, aus dem vierten dagegen die Zahl 5,80 Proc. Im letzteren Falle also 3 Proc. zu wenig, und doch soll hier ebenfalls nach der Vereinbarung gearbeitet worden sein.[12] Ein direkter Vergleich der *Löwenthal*'schen Zahlen ist also hier ganz unmöglich.

Bei Benutzung der *Gantter*'schen Methode müfsten wir dagegen, obgleich eine Vereinbarung bezüglich der Ausführung zwischen uns nicht existirt, im Mittel gewifs sehr nahezu übereinstimmen, indem *Gantter* für die betreffende Eichenrinde mit 12 Proc. gerbenden Substanzen 12,04 Proc. und wir 11,64 Proc. finden würden. Dabei wäre, mit Rücksicht auf die gröfsten Schwankungen unserer Reductionsfactoren, im äufsersten Falle eine Abweichung von + 0.93 Proc. und

---

10 *Gerber*, 1887 Nr. 296 S. 4.

11 *Deutsche Gerberzeitung*, 1890 Nr. 45.

12 Wir fassen das wenigstens so auf, weil *Gantter* den Ausdruck „*Cubikcentimetermethode*“ gebraucht — obgleich das cubikcentimeterweise Zusetzen der Chamäleonlösung das Wesen der Vereinbarung keineswegs ausreichend charakterisirt.

— 0,73 Proc. zu erwarten, während wir bei der *Löwenthal*'schen Methode schon im Mittel mit *Gantter* um 3 Proc. differiren. Noch viel schlimmer wird die Sache, wenn man eine entsprechend ungleichmäfsige Handhabung der *Löwenthal*'schen Methode für hochgrädige Objekte wie z. B. feste Quebrachoextracte annimmt. Hier können die Differenzen dann bis zu 15 Proc., ja selbst noch höher steigen, und wir sind durch mancherlei Erfahrungen aus der Praxis veranlafst zu glauben, dafs solche colossale Abweichungen gelegentlich wirklich vorgekommen sind.

Die *Gantter*'sche Methode bietet, wie diese Betrachtungen für Eichenrinden gezeigt haben, eine wesentlich gröfsere Sicherheit. Sie ist viel leichter einzuüben sowie auch leichter gleichmäfsig zu handhaben, und man riskirt bei derselben lange nicht so grofse Abweichungen, wie sie durch ungleichmäfsige Arbeit bei der *Löwenthal*'schen Methode entstehen können. Sie empfiehlt sich daher, wo sie überhaupt anwendbar ist, als Ersatz der letzteren namentlich für solche Laboratorien, die Gerbstoffbestimmungen nur gelegentlich ausführen. Wo man sich dagegen auf die *Löwenthal*'sche Methode wirklich gut eingeübt hat, wird das *Gantter*'sche Verfahren keinen wesentlichen praktischen Nutzen bringen, denn bei hochgrädigen Objekten wie gerbstoffreichen Extracten u. s. w. greift man so wie so lieber zur indirekt gewichtsanalytischen Methode. Unserem Dafürhalten nach wäre es am richtigsten, in der Praxis der Gerbmaterialuntersuchungen die Zahlen der Gewichtsmethode als allein mafsgebend gelten zu lassen, und dabei müfste es dem Urtheile und Geschicke eines jeden Chemikers überlassen bleiben, ob er diese Zahlen im Einzelfalle direkt mit der Gewichtsmethode oder mit Hilfe der *Löwenthal*'schen oder *Gantter*'schen Methode feststellen will. Im Streitfalle würde dann aber immer die Gewichtsmethode entscheidend sein, und die Anwendung einer der beiden Titrirmethoden müfste, bei nachgewiesenen praktisch ins Gewicht fallenden Differenzen, als Ausrede nicht gelten dürfen.

Die Resultate, die wir bei den übrigen Gerbmaterialien erhielten und auf die wir uns vorstehend schon mehrfach bezogen haben, sind aus der nachfolgenden Tabelle (S. 376) im Einzelnen zu ersehen.

Aus der Tabelle ergibt sich bestimmt, dafs man keineswegs durchgehend annähernd dieselben Werthe erhält wie nach der Gewichtsmethode. Die Ergebnisse sind daher ebenso wie die *Löwenthal*'schen Zahlen nur relative Werthe, die für verschiedene Gerbmaterialien nur unter Anwendung von Reductionsfactoren verglichen werden dürfen. Auch bei Untersuchungen von Gemischen verschiedener Gerbstoffe ist dieser lediglich relative Werth der Titrirresultate nie aufser Acht zu lassen, da man sonst leicht in die Lage kommen kann, Schlüsse zu ziehen, die jeden Sinnes entbehren.

Aus der Tabelle geht aber weiter auch hervor, dafs man unter

Bezeichnung	1	2	3	4	5	6
	Gerbstoffgehalte Proc.		Factoren 1 : 2		Gewichtszahlen mit Mittelfactor berechnet	Unter 5 mehr (+) oder weniger (−) berechnet als unter 1 gefunden
	Gewichtsmethode	nach *Gantter*		Mittel		
Fichtenrinden . .	9.74	9.55	1.020	1.009	9.64	− 0.10
	18.42	18.45	0,998		18.62	+ 0,20
Valoneen . . .	21,75	17.75	1.225	1,268	22,51	+ 0,76
	24.50	18.80	1.303		23.84	− 0.66
	25,64	20.00	1.282		25,36	− 0,28
	30.78	23,93	1.286		30.34	− 0.44
	30,85	25.14	1,227		31,88	+ 1,03
	32.36	25.43	1.259		32.25	− 0.11
	34.54	26,71	1.293		33.87	− 0.67
Eichenholzextracte	22,83	17,97	1.270	1,261	22.66	− 0.17
	25,58	20,45	1,251		25.78	+ 0.20
Dividiri	40.07	33.64	1,191	1,206	40.57	+ 0,50
	42.21	35.21	1.199		42.56	+ 0,35
	49,21	40.09	1,227		48.35	− 0.86
Knoppern . . .	24.08	20,86	1.154	1,156	24.11	+ 0,03
	32.78	28.21	1.162		32.61	− 0.40
	35.29	30.64	1.152		35.42	+ 0.13
Algarobilla . .	42,21	36,29	1.163	1,154	41.88	− 0,33
	42,78	37,29	1.147		43.03	+ 0,25
	43.64	37,71	1,157		43.52	− 0.12
Myrobalanen . .	31,15	27,86	1,118	1.143	31,84	+ 0.69
	39,00	33,43	1.167		38,21	− 0.79
Sumach	28,78	25,36	1,135	1,139	28,89	+ 0.11
	29,15	25,43	1.146		28,96	− 0,19
	29,86	26,29	1,136		29,94	+ 0,08
Mimosenrinden .	23,90	29,20	0.818	0.822	24.00	+ 0,10
	40,90	49,57	0.825		40.75	− 0.15
Quebrachoholz . .	25.30	33,20	0.762	0,781	25.93	+ 0.63
Teigförmige Quebrachoextracte .	47.80	62,77	0.762		49.02	+ 1,22
	48,57	61.05	0,797		47.68	− 0,89
	49,77	62.23	0.800		48,60	− 1.17
Feste Quebrachoextracte . . .	68.80	88,38	0,778		69.02	+ 0,22
	69,83	86,33	0.809		67.42	− 2.41
	72,75	96,00	0,758		74,98	+ 2,23

Anwendung von Reductionsfactoren die *Gantter*'sche Methode zur Untersuchung von Gerbmaterialien gut gebrauchen kann. Man wird mit derselben namentlich bei hochgrädigen Substanzen zu genaueren Resultaten kommen als mit der *Löwenthal*'schen Methode. Bei festen Quebrachoextracten wäre eine Uebereinstimmung auf 2 bis 3 Proc. nach *Löwenthal*'scher Methode schon ein sehr gutes Resultat, das eine sachgemäfse Handhabung der Methode voraussetzt. Wir ziehen es allerdings vor, bei gerbstoffreichen Extracten u. dgl. vom Titriren ganz abzusehen und in solchen Fällen die Gewichtsmethode selbst anzuwenden. Mit dieser wird man unseren Erfahrungen nach auch stets schärfere Resultate erhalten, als nach *Gantter*'s Verfahren. Was den

Einwand *Procter's* bezüglich der löslichen Hautbestandtheile anbetrifft, so kann unserem Dafürhalten nach hierin eine wesentliche Fehlerquelle für die *Gantter'sche* Methode nicht liegen, so lange man mit gutem Hautpulver arbeitet. Da aber schlechte Hautpulversorten mit übermäfsig viel in Wasser löslichen Bestandtheilen nicht selten vorkommen und diese letzteren natürlich, wie alle anderen gelösten organischen Stoffe, beim *Gantter'schen* Verfahren mitoxydirt werden, so wird man immer gut thun, das zu benutzende Hautpulver vorher durch einen blinden Versuch auf seine Brauchbarkeit zu prüfen. Bei der *Löwenthal*schen Methode braucht man bezüglich der Qualität des Hautpulvers keine sehr hohen Anforderungen zu stellen.

Zum Schlufs möchten wir noch hervorheben, dafs wir unseren in der letzten Tabelle mitgetheilten durchschnittlichen Reductionsfactoren selbst keinen all zu hohen Werth beimessen. Man wird, wenn man sich mit der *Gantter'schen* Methode mehr einübt, dieselbe ohne Zweifel auch noch sicherer zu handhaben lernen. Unsere Analysen genügen aber jedenfalls, um zu zeigen, wie abweichend das Verhalten der verschiedenen Gerbmaterialien sich herausstellt, und wenn man hier die Extreme, das Quebrachoholz einerseits und die Valoneen andererseits, mit den Eichen- und Fichtenrinden vergleicht, so wird man sich wohl nicht dafür erwärmen können, diese direkten *Gantter'schen* Titrirergebnisse ohne Umrechnung in vergleichbare Zahlen in die Praxis einzuführen.

Neue Methoden für chemisch-technische Untersuchungen.

Bestimmung des Cadmiums in Producten der Zinkfabrikation.

W. Minor macht darauf aufmerksam, dafs bei Bestimmung des Cadmiums in dem in den Zinkhütten als Nebenproduct gewonnenen Cadmiumstaub leicht zu viel Cadmium gefunden wird, da beim Fällen mit Schwefelwasserstoff in Folge des hohen Zinkgehaltes leicht Zink mitgefällt wird.

Minor empfiehlt deshalb folgendermafsen zu verfahren: 20g Cadmiumstaub werden in Salzsäure gelöst, wobei ein gröfserer Säureüberschufs zu vermeiden ist. Die filtrirte Lösung verdünnt man auf 1l, nimmt davon 50cc (= 1g Cadmiumstaub), verdünnt auf etwa 1/2l und fällt mit Schwefelwasserstoff. Der auf einem gewogenen Filter gesammelte, mit heifsem Wasser ausgewaschene und bei 110° getrocknete Niederschlag wird nach dem Wägen wieder in Salzsäure gelöst und abermals mit Schwefelwasserstoff gefällt. Man wiederholt dieses Verfahren noch zweimal; es ist also ein viermaliges Fällen nothwendig, um einen Schwefelcadmiumniederschlag von constantem Gewichte zu erhalten.

Beim Auflösen des Schwefelcadmiums ist ebenfalls ein gröfserer

Säureüberschufs zu vermeiden, und berechnet man am besten nach jeder Wägung die erforderliche Menge Säure, indem man auf 0g,4 CdO (zu berechnen aus dem Schwefelcadmiumniederschlage) 10g Salzsäure (spec. Gew. 1,19) verwendet und auf 250cc verdünnt. Entspricht also der Schwefelcadmiumniederschlag 0g,6 CdO, so wären 15g HCl zu verwenden, und wäre die Lösung auf 375cc zu verdünnen.

Ein Auswaschen des Schwefelcadmiumniederschlages mit Alkohol und Schwefelkohlenstoff ist vollständig überflüssig.

Man kann indessen das umständliche viermalige Fällen nach einem neueren Vorschlage von *Minor* auch umgehen, wenn man eine bestimmte Menge der zu untersuchenden Substanz in der angegebenen Weise in Salzsäure löst und zur Trennung des Cadmiums von Eisen mit Schwefelwasserstoff fällt. Den Niederschlag, dem aufser Schwefelcadmium stets etwas Schwefelzink beigemengt ist, wäscht man mit heifsem Wasser aus und löst ihn in verdünnter Salzsäure. Die filtrirte salzsaure Lösung erhitzt man sodann zum Sieden und trägt sie in überschüssige, verdünnte Natronlauge in der Siedehitze ein. Das abgeschiedene, unlösliche Cadmiumhydroxyd wird abfiltrirt und zur vollständigen Entfernung von Zinkoxydhydrat mehrmals mit 1procentiger Natronlauge und zuletzt mit heifsem Wasser bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction ausgewaschen. Filter und Niederschlag bringt man noch nafs in einen mit durchlöchertem Deckel versehenen Tiegel, verjagt das Wasser durch gelindes Erwärmen und glüht dann kurze Zeit im Sauerstoffstrome. Aus dem erhaltenen Cadmiumoxyd ergibt sich die Menge des vorhandenen Cadmiums.

Soll der Gehalt an Cadmium in dem von den Zinkhütten gewonnenen sogen. „reinen Cadmium" ermittelt werden, so kann man das Fällen mit Schwefelwasserstoff vollständig umgehen, da dieses Product nur geringe Spuren von Eisen enthält, welche die Bestimmung in keiner Weise beeinflussen. Man löst das Metall in Salzsäure oder Salpetersäure und fällt das Cadmium direkt durch Eintragen in Natronlauge. (*Chemiker-Zeitung*, 1889 Bd. 13 S. 1376 und 1890 Bd. 14 S. 4.)

Derselbe Autor schlägt vor bei Cadmiumbestimmungen in Galmei das ammoniakalische, Zink und Cadmium enthaltende Filtrat mit Salzsäure zu übersättigen bis zur schwach sauren Reaction und die heifse Flüssigkeit in heifse, überschüssige Natronlauge einzutragen.

In dem alkalischen Filtrate bestimmt man, nachdem der gröfste Theil der überschüssigen Natronlauge mit Salzsäure abgestumpft ist, das Zink durch Titration mit Schwefelnatrium. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 34.)

Auch auf volumetrischem Wege können nach *Minor* Bestimmungen von Cadmium neben Zink, Eisen, Arsen und Blei durchgeführt werden. Man behandelt die zu untersuchende Probe mit Salzsäure, filtrirt vom ungelösten Blei ab, fällt das Cadmium mit Schwefelwasserstoff und be-

stimmt das Gewicht des getrockneten Niederschlages. Letzterer ist stets zinkhaltig und wird deshalb nach dem Wägen in verdünnter Salzsäure gelöst und die Lösung mit Natronlauge im Ueberschufs versetzt, man filtrirt und titrirt das Zink mit Schwefelnatrium. Die gefundene Menge Zink, auf Schwefelzink berechnet, zieht man vom Gesammtgewicht des Schwefelwasserstoffniederschlages ab.

Eine zweite (direkte) Methode beruht auf der Umsetzung neutraler Cadmiumlösungen mit Natronlauge gemäfs der Gleichung: $CdCl_2 + 2NaOH = Cd(OH)_2 + 2NaCl$. 1^cc^ Normalnatronlauge entspricht 0^g^,0914 $CdCl_2$ = 0^g^,0558 Cd. Vor Ausführung der Bestimmung ist das Cadmium natürlich von den übrigen Elementen, welche durch Natronlauge gefällt werden, zu trennen und in neutraler Lösung zu erhalten. Das Cadmiumoxydhydrat wird in verdünnter Salzsäure gelöst, wiederholt zur Trockne verdampft (zum vollständigen Verjagen der Säure das zweitemal mit Wasser) und dann mit Normallauge titrirt (Indicator: Schwefelnatriumpapier). *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 348.

Neue Methode zur volumetrischen Bestimmung des Silbers.

D. Vitali titrirt das Silber mit Kaliumferrocyanür, da dieses Salz Silber aus seinen Lösungen vollständig ausfällt nach der Formel:

$$K_4Fe(Cy)_6 + 4\,AgNO_3 = Ag_4Fe(Cy)_6 + 4\,KNO_3.$$

Bei der Bestimmung verwendet man eine $^{x}/_{10}$ Kaliumferrocyanürlösung, welche 9^g^.2 bei 100 bis 105° getrocknetes Salz im Liter enthält und die auf $^{x}/_{10}$ Silberlösung gestellt ist. (*Chemiker Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 154 nach *Bolletino farmaceutico* durch *Répert. de Pharm.*, 1890 Bd. 46 S. 171.)

Methode zur Bestimmung des freien und gebundenen Kohlenstoffs im Eisen und Stahl.

O. Pettersson und A. Smitt veröffentlichen folgende Methode: 0.4 bis 0^g^.8 abgewogenes Eisen (am besten ein einziges Stück dünn gehämmertes oder gewalztes Blech) wird durch Kaliumbisulfat aufgeschlossen, wobei das Eisen sich in Ferrisulfat verwandelt und die äquivalente Menge schwefliger Säure entsteht. Der *gebundene* Kohlenstoff wird in Kohlensäure übergeführt, während der Graphit in glänzenden krystallinischen Blättern zurückbleibt.

Die schweflige Säure und die Kohlensäure werden durch kohlensäurefreie Luft in eine abgemessene Menge von Natron- oder Barytlauge geleitet, wobei Baryumsulfit und Carbonat ausfällt. Das Sulfit oxydirt man durch Permanganat zu Sulfat: säuert darauf die Lösung mit Salpetersäure an und bestimmt die Kohlensäure nach der weiter unten angegebenen Methode des Verfassers.

Die Kaliumferrisulfatschmelze, in der sich der graphitische Kohlenstoff befindet, wird unter Erwärmen in Salzsäure gelöst, der Graphit auf ein kleines Platinfilter mit Asbest gebracht, getrocknet, gelinde ge-

glüht und gewogen. Nach der Wägung leitet man einen mit nitrosen Dämpfen beladenen Luftstrom durch den Stiel des glühend gehaltenen Platinfilters und verbrennt den Graphit. Nach dem Wägen des Filters kann dasselbe unmittelbar zu neuen Bestimmungen benutzt werden.

(*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 9 S. 1401.)

Jodometrische Bestimmung der Alkalien und Säuren.

Die Zersetzung von Kaliumjodat und Kaliumjodid durch Schwefelsäure nach der Gleichung:

$$KJO_3 + 5\,KJ + 3\,H_2SO_4 = 3\,K_2SO_4 + 3\,H_2O + 6\,J$$

benutzt *M. Gröger* zur Titration von Säuren und Alkalien. Er versetzt die Lösungen der Alkalien zuerst mit überschüssiger Schwefelsäure, darauf mit Kaliumjodid und Kaliumjodat und bestimmt dann das in Freiheit gesetzte Jod. Zur Titration verwendet *Gröger* eine $^1/_{10}$ N.-Thiosulfatlösung, $^1/_{10}$ N.-Schwefelsäure und eine neutrale Lösung von Kaliumjodid und Kaliumjodat.

Bestimmung der freien Alkalien. 50^{cc} der Alkalilösung wird mit einer gemessenen Menge $^1/_{10}$ N.-Schwefelsäure und 5^{cc} der Jodid-Jodatlösung (hier kurz Jodlösung genannt) versetzt, worauf man mit $^1/_{10}$ N.-Thiosulfatlösung (Indicator: Stärkelösung) das ausgeschiedene Jod bis zum Verschwinden der Blaufärbung titrirt. Die Differenz zwischen Säure und Thiosulfat entspricht der zur Sättigung nothwendigen $^1/_{10}$ N.-Säure.

Bestimmung der an Kohlensäure gebundenen Alkalien. Nach verschiedenen Versuchen des Verfassers erwies sich folgende Methode als die beste: 50^{cc} der Alkalicarbonatlösung in der Kälte mit 50^{cc} $^1/_{10}$ N.-Schwefelsäure und dann mit 5^{cc} der Jodlösung versetzt, werden sofort mit Thiosulfat bis zur Entfärbung titrirt, das Volumen der verbrauchten Thiosulfatlösung abgelesen, nach 30 Minuten wieder bis zur Entfärbung titrirt und abermals abgelesen. Es empfiehlt sich nach dem Zusatz des Säureüberschusses die Kohlensäure wegzukochen.

Bestimmung der an Schwefelwasserstoff gebundenen Alkalien. Die Bestimmung der Sulfide und Hydrosulfide der Alkalimetalle mit Schwefelsäure und Jodlösung geht in der Weise vor sich, dafs man bei Ueberschufs der Jodlösung und der Schwefelsäure die entsprechende Menge Jod ausscheidet, welche ebenfalls durch Thiosulfitlösung gemessen wird. Die Zersetzung des Schwefelwasserstoffes durch die Jodlösung erfolgt nach der Gleichung:

$$KJO_3 + 5\,KJ + 3\,H_2S = 6\,KJ + 3\,H_2O + S_3.$$

Auch bei dieser Bestimmung ist es vortheilhaft, nach Zusatz des Säureüberschusses den Schwefelwasserstoff durch Kochen auszutreiben und dann erst mit Thiosulfat zu titriren.

Bestimmung der Säuren. 50^{cc} zu untersuchende Säurelösung werden langsam zu der Jodlösung einfliefsen lassen und das ausgeschiedene Jod durch Thiosulfat bestimmt. Verfasser gibt als Beweis für die Richtig-

keit seiner Methode eine Reihe Vergleichsanalysen. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 12 S. 353.)

Bestimmung des Ferrocyans in gebrauchten Gasreinigungsmassen.

R. Zaloziecki wendet sein Verfahren zur Bestimmung des Ferrocyans in Blutlaugensalzschmelzen auch auf gebrauchte Gasreinigungsmasse an.

Bei Ausführung der Analyse wird mit Alkali aufgeschlossen, um alles Ferrocyan zu lösen, aufserdem werden die ursprünglichen Ferrocyanammonsalze in Kalisalze verwandelt unter Austreiben des Ammoniaks. Die Vorschrift zur Ausführung ist folgende:

20^g fein zertheilte Masse werden mit 20^{cc} 10procentiger Kalilauge und Wasser im 100^{cc}-Kolben unter $^1/_2$stündigem Erwärmen auf dem Wasserbade ausgelaugt und nach dem Abkühlen die Flüssigkeit zur Marke aufgefüllt. 50^{cc} der klaren Lösung (oder besser 45^{cc}, da 20^g Reinigungsmasse ein Volumen von 10^{cc} einnehmen) entsprechend 10^g der ursprünglichen Masse werden im 100^{cc}-Kolben über freiem Feuer so lange gekocht, bis alles Ammoniak ausgetrieben ist, darauf mit verdünnter Säure neutralisirt. Durch Zugabe von etwas Phenolphtalein läfst sich der Neutralisationspunkt leichter erkennen. Das Ammoniak läfst sich gut durch Kalkmilch austreiben und dann setzt man Potaschelösung zu, wodurch auch ein gutes Klären der Flüssigkeit erzielt wird. Durch eine gröfsere Menge Chlorkalium oder Kaliumsulfat in der so erhaltenen Lösung, herrührend von der Neutralisation, wird die Regelmäfsigkeit der Umsetzung mit Zinkcarbonat gestört. Um diesen Einflufs auszuschliefsen, wird der Lösung vor der Zersetzung 20^{cc} Normal-Alkalicarbonat zugesetzt, 5^g feuchtes Zinkoxyd hinzugefügt und nun unter Einleitung von Kohlensäure und $^1/_2$stündigem Erhitzen die Zersetzung vorgenommen.

Nachdem die Reaction beendet und die Flüssigkeit erkaltet ist, verdünnt man auf 100^{cc} und titrirt davon 50^{cc} = 5^g Reinigungsmasse mit $^1/_{10}$ Normalsäure (Indicator: Methylorange), nachdem zuvor die 10^{cc} zugesetztem Normal-Alkalicarbonat äquivalente Menge Normalsäure eingeführt, oder dieselbe von der Gesammtzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Säure in Abzug gebracht wurde.

Hat man eine Säure von der 1^{cc} = 0^g,001 K_2CO_3, so multiplicirt man die beim Zurücktitriren verbrauchten Cubikcentimeter Säure mit 0.23 und erhält so die Hälfte der Procente krystallisirten Blutlaugensalzes in der Gasreinigungsmasse. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 Heft 10 S. 301.)

(Fortsetzung folgt.)

R. Savélief's aktinometrische Beobachtungsresultate.

Nach Mittheilung der *Comptes rendus*, 1890 Bd. 110 S. 235, hat *R. Savélief* die im J. 1888 in Kiew (50° 24′ nördl. Br.) begonnenen aktinometrischen Beobachtungen während des Jahres 1889 fortgesetzt, wozu er sich des *Crova*'schen nach Grammcalorien geaichten Aktinometers bediente. Aus den mit groſser Sorgfalt durchgeführten Beobachtungen und den darauf gegründeten Rechnungen ergibt sich folgendes Hauptresultat. Während an den Grenzen der Atmosphäre die von 1qc Horizontalfläche aufgenommene jährliche Wärmemenge 337 900 Grammcalorien beträgt, stellt sie sich unter gleichen Bedingungen an der Erdoberfläche, bei reinem Himmel, nur auf 123 500 Grammcalorien. Es werden demnach 63,5 Proc. der Sonnenwärme von unserer Atmosphäre absorbirt und nur 36,5 Proc. gelangen auf die Erde. Im Oktober nimmt der Erdboden 41 Proc. der Sonnenstrahlung auf, im Januar und Februar nur 28 Proc. Das Maximum beträgt am Anfang des Juli während eines schönen Tages 610, im December aber nur 87 Grammcalorien auf 1qc.

Ueber die physikalischen Vorgänge in elektrischen Lampen.

Kürzlich hat Dr. *J. A. Fleming* in einem in der Royal Institution gehaltenen Vortrage über die physikalischen Vorgänge in elektrischen Lampen folgendes mitgetheilt.

In einer *Glühlampe* vermag der in einem möglichst luftdichten Raume eingeschlossene Kohlenbügel nur eine bestimmte Strommenge auszuhalten; der höchste Strom entspricht einer Leistung von 360 Fuſspfund in der Secunde auf 1 Quadratzoll Querschnitt, oder einer dem Schmelzpunkte des Platins gleichen Temperatur im Bügel. Darüber hinaus zerstäubt der Bügel und die Kohletheilchen werden in geraden Linien fortgeschleudert und lagern sich auf der Glaskugel ab; sie nehmen dabei eine negative Ladung mit, deren Potential jenem der negativen Elektrode des Bügels gleicht.

Dafür sprechen zwei Beobachtungen. Zuerst hat man bemerkt, daſs, wenn eine Stelle des Bügels zufolge fehlerhafter Herstellung zu hohen Widerstand gehabt hat, die Kohletheilchen an die ganze innere Gaskugelfläche geschleudert werden, mit Ausnahme derjenigen schmalen Stelle, welche als der auf die Kugel geworfene Schatten des unversehrten Bügelzweiges rücksichtlich der fehlerhaften, zu widerstandsvollen Stelle des andern Zweiges angesehen werden kann. Der unversehrte Zweig liegt also den in geraden Linien fortgeschleuderten Kohletheilchen im Wege.

Einen zweiten Beweis für das geradlinige Fortschleudern liefert die als „*Edison*-Wirkung" bekannte Erscheinung. Stellt man eine Metallplatte o. dgl. zwischen die beiden Zweige des Bügels, ohne daſs sie einen Zweig berührt, und verstärkt man den Strom bis zu der angegebenen Grenze, so findet man bei der Prüfung mit einem Galvanometer, daſs die Metallplatte ein Potential besitzt, das dem der negativen Elektrode gleicht. Man erklärt dies so, daſs die den Bügel verlassenden Kohletheilchen mit negativer Elektricität geladen sind und durch ihr Antreffen an die Metallplatte deren Potential bis auf das der negativen Elektrode erhöhen. Wird zwischen die Metallplatte und den negativen Zweig des Bügels ein nichtleitender Schild eingefügt, so bemerkt man die Erscheinung nicht, und ebenfalls nicht, wenn die Metallplatte so gestellt wird, daſs der Weg vom Bügel zu ihr keine gerade Linie ist. Es ist daher anzunehmen, daſs die Kohletheilchen in geraden Linien vom negativen Zweige des Bügels fortgeschleudert werden und mit negativer Elektricität geladen sind.

Die negative Ladung der Kohletheilchen erklärt man so: Beim Fortschleudern werden die Theilchen durch Influenz vom elektrostatischen Felde geladen und ihre positive Elektricität wird — nach *Guthrie*'s bekanntem Satze — ihnen durch die rothglühende Kohle entzogen. Aus diesen Versuchen folgt auch, daſs das Potential im gröſseren Theile des Bügels dem der negativen Elektrode gleichkommt.

In *Bogenlampen* beobachtet man, wenn man den Raum zwischen den beiden Kohlenpolen mit einem feinspitzigen Leiter sondirt, daſs das Potential des Bogens für den gröſseren Theil seiner Länge dem der negativen Kohle gleicht.

und dafs das Potential sehr rasch steigt an einem Punkte, welcher der positiven Kohle äufserst nahe liegt. Auch ist bekannt, dafs Kohletheilchen von der negativen Kohle fortgeschleudert werden. und es wird vermuthet, dafs der so gebildete, ähnlich wie in einem Sandgebläse wirkende Strahl den hohlen Krater in der positiven Kohle bildet. Die Temperatur des Bogens ist am gröfsten gerade in dem hohlen Krater, und daran mag das Auftreffen der fortgeschleuderten Kohletheilchen Schuld sein.

Der Assistent *Bate* des Dr. *Fleming* hat entdeckt, dafs die *Edison*-Wirkung in der gewöhnlichen Luft ebenso gut, wie im luftleeren Raume hervorgebracht werden kann, doch dauerte in diesem Falle die Wirkung nur einen Augenblick, weil der Kohlenbügel da so rasch zerstört wird.

Untersuchung eines Kalkes aus dem Kalkwerk Schulz zu Soetenich i. d. Eifel.

Die Analyse des Kalkes, ausgeführt in der chemisch-technischen Versuchsanstalt, ergab:

Feuchtigkeit (bei 105° C. bestimmt)	0,88	Proc.
Wasser (chemisch geb.)	16,57	„
Kieselsäure (lösliche)	9,09	„
Kalk	66.07	„
Magnesia	1,42	„
Thonerde	2,72	„
Eisenoxyd	0,85	„
Alkalien	0,82	„
Schwefelsäure	0,45	„
Kohlensäure	1,55	„
Phosphorsäure	Spuren	
	100,42	Proc.

Der Löschprozefs begann 1 Minute nach erfolgter Anfeuchtung des Kalkes und war 6 Minuten darauf beendet; er beanspruchte 30,85 Proc. Wasser und verlief ohne steinige Rückstände zu hinterlassen. Das specifische Gewicht des geglühten Kalkpulvers ist 2,381. Ueber die Festigkeitsversuche sei folgendes bemerkt: Die Zugproben, welche 90 Tage lang an der Luft erhärteten, erreichten die höchste Zugfestigkeit, nämlich 15^{k} auf 1^{qcm} (Mischung: 1 Gew.-Th. Kalkpulver und 3 Gew.-Th. Normalsand, 13 Proc. Wasser). Nächstdem erreichten Proben aus 1 Gew.-Th. Kalkpulver und 5 Gew.-Th. Neuwieder Bimssand bei 8.5 Proc. Wasser, welche die ersten drei Tage an der Luft, dann unter Wasser erhärteten (ebenfalls im Ganzen 90 Tage) die höchste Zugfestigkeit: 14^{k}.65 auf 1^{qcm}. Die Druckfestigkeit war bei letzterer Probe am gröfsten, nämlich 92.7.

Prof. Dr. *Böhme* (*Mittheilungen aus den Königl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin*, 1890 Jahrg. 8 S. 106). *H.*

Darstellung eines sehr wirksamen Platinmohrs.

O. Loew löst 50^{g} Platinchlorid in wenig Wasser (zu 50 bis 60^{cc}), mischt mit 70^{cc} eines 40 bis 45procentigen Formaldehyds (die chemische Fabrik Seelze bei Hannover [*Merklin und Lösekann*] liefert das Kilo zu 8 M.) und fügt dann 50^{g} Aetznatron im gleichen Gewicht Wasser gelöst unter guter Kühlung zu, wobei der gröfste Theil des Metalles sich ausscheidet. Nach 12 Stunden wird filtrirt und ausgewaschen, bis der gröfste Theil der Salze entfernt ist, wonach eine tiefschwarze Flüssigkeit, die von dem feinen Schlamm etwas löst, abläuft. Man unterbricht das Auswaschen einige Stunden, bis ein im Schlamm sich einstellender Oxydationsprozefs beendet ist, worauf das Filtrat farblos abläuft. Der Schlamm ist bis zur Entfernung jeder Spur Chlornatrium auszuwaschen, abzupressen und über Schwefelsäure zu trocknen. (*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 3 S. 289.)

Bücher-Anzeigen.

Anleitung zum Linearzeichnen. 3. Heft. Die weitere Ausführung der rechtwinkeligen Projektionsart, nebst einem Anhang über die projektivischen Verwandtschaften der neueren Geometrie und insbesondere über die centrische Collineation und Affinität, als Lehrmittel für Lehrer und Schüler von *G. Delabar.* Mit 183 Figuren und 40 lithogr. Tafeln. 2. Auflage. 5 Mk. Freiburg i. B. Herder's Verlag.

Das vorliegende Heft enthält denjenigen Theil der Zeichenkunst, in welchem jeder Techniker sich eine gewisse Geläufigkeit unbedingt erwerben mufs, wenn er sich beim Entwerfen einigermafsen frei bewegen will. Die Schnitte, Abwickelungen, Durchdringungen verschiedenartiger Körper, sowie die Anwendung derselben auf Construction von Dächern, Röhren und Karten, sind hier gründlich behandelt. Der Anhang wird den Freunden der neueren Geometrie sehr willkommen sein.

Neuere Dampfkessel-Constructionen und Dampfkessel-Feuerungen mit Rücksicht auf Rauchverbrennung. Herausgegeben vom Verbande deutscher Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine. Berlin. P. Stankiewicz' Verlag. 50 Blätter ($40 + 50^{cm}$). 40 Mk.

Von verschiedenen Seiten ist angeregt worden, die auf der Deutschen Ausstellung für Unfallverhütung ausgestellt gewesenen und prämiirten Zeichnungen zu veröffentlichen. Diesen Wünschen entsprechend, hat der Verband deutscher Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine die Veröffentlichung einer passenden Auswahl von Zeichnungen bewirkt.

Das Werk enthält: Flammrohrkessel, Flammrohrkessel mit vorgehenden Heizröhren, Doppelkessel, Walzenkessel in Verbindung mit Röhrenkesseln, Wasserrohrkessel, Schiffskessel und rauchfreie Dampfkesselfeuerungen, meistens nach praktischen Ausführungen.

Die in guten Lithographieen ausgeführte Sammlung wird in zwei Ausgaben geliefert und zwar als Atlas in Calico gebunden und als lose Blätter in Calico-Mappe, und kann allen denen, die sich mit dem neueren Kesselbau bekannt machen wollen, bestens empfohlen werden. Die Zeichnungen sind wegen ihrer Ausführlichkeit ohne Text verständlich und enthalten, wo es wünschenswerth erschien, die Einzelconstructionen in Nebenfiguren vergröfsert dargestellt.

Schlofs-Constructionen. Ausgeführt mit Zugrundelegung von Verhältnifszahlen. Vorlegeblätter zum Gebrauche an gewerblichen Fortbildungsschulen, Handwerker-, Gewerbe-, Fach- und Werkmeisterschulen. Herausgegeben von *J. Hoch.* 1. Theil. Schlofstheile und einfache Schlösser. 16 Tafeln in Farbendruck mit erklärendem Text. Leipzig. J. M. Gebhardt's Verlag.

Das Werk wird den im Titel ausgesprochenen Zweck vollständig erfüllen, da die Tafeln in Anordnung und Ausführung musterhaft erscheinen. Die Umgrenzungslinien sind, wie es bei sauberen Zeichnungen in der Praxis üblich ist, mit Materialfarben hervorgehoben, auch sind die Mafse in gut angeordneten blauen Mittel- oder rothen Mafslinien eingetragen. Solche Vorlagen zwingen geradezu den Schüler zu Sorgfalt und Sauberkeit. Der Text konnte wegen der Ausführlichkeit der Zeichnungen sehr kurz gehalten werden.

Lehrbuch der technischen Chemie von Dr. *H. Ost.* Berlin. Oppenheim. (Vgl. 1890 **275** 604.)

Mit dem vorliegenden Nachtrage, welcher einen kurzen Abrifs der Metallurgie von Dr. *Kollbeck* enthält, ist das empfehlenswerthe Werk abgeschlossen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Dampfkesseln.

(Fortsetzung des Berichtes S. 257 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 20 und 21.

Die gröfsere Mehrzahl von Neuerungen an Dampfkesseln bezieht sich auf die Kessel nach dem *Root*'schen System (die Wasserrohr- oder unexplodirbaren Kessel). In jeder Richtung werden Verbesserungen angestrebt, in der Verstärkung des Wasserumlaufes, der Dampfüberhitzung bezieh. Trocknung, der besseren und handlicheren Gestaltung der Einzeltheile, der Vermeidung von Spannungen in Folge der Erwärmung. Die Feinheiten in der Unterscheidung der verschiedenen Constructionen werden stetig ausgebildeter, so dafs es in einzelnen Fällen schwierig ist, die Neuerungen als solche zu erkennen.

Eine Reihe von zum Theil guten Beispielen von Wasserröhrenkesseln gab die Pariser Ausstellung. Hier traten den unexplodirbaren Kesseln gegenüber die anderen ganz in den Hintergrund, wenngleich hervorragende Neuerungen nicht vertreten waren. Bemerkenswerth sind auch die in Nachstehendem erwähnten Versuche, die Wasserröhrenkessel in den Hüttenbetrieb einzuführen, wo sie bisher wegen des geringeren Wassergehaltes und in Folge dessen geringeren Befähigung, als Wärmespeicher zu dienen, als nicht verwendbar galten. Der Berichterstatter mufs allerdings gestehen, dafs die einschlägigen Mittheilungen seine Bedenken noch nicht ganz beseitigen konnten.

Röhrenkessel von Montupet. Auf der Pariser Ausstellung war in der elektrischen Abtheilung ein Kessel nach *Montupet*'s Bauweise die ganze Ausstellungszeit hindurch in regelmäfsigem Betriebe. Bei diesem Kessel sind, um allen durch die Wärme bewirkten Ausdehnungen freien Spielraum zu gewähren, gewellte Röhren (*Fox*) verwendet worden. Der Kessel besteht in seinem oberen Theile aus einem Längskessel (Fig. 1 und 2), welcher an beiden Enden mit einem Querkessel verbunden ist, so dafs der obere Theil ein doppeltes ⊤ bildet. Das Bündel der Heizröhren mündet an der vorderen und hinteren Seite des Kessels in kastenförmige, schmiedeeiserne mit 20 bis 30^{at} abgeprefste Behälter, welche die gruppenweise angeordneten Röhren aufnehmen. Die vorderen Kästen sind mit dem vorderen Querstücke des Oberkessels durch gewellte Röhren verbunden. Ebenso sind theilweise gewellte Röhren an dem hinteren Querstücke angebracht, welche an beiden Seiten zu dem Speise- bezieh. Schlammrohre herunterführen. Auf diese Weise ist das ganze Kesselsystem frei beweglich. Die Ummantelung besteht an den Seitenflächen aus stärkerem, an der Rückwand aus schwächerem Mauerwerke: der Abschlufs an der Stirnwand wird durch ein gufseisernes gefälliges Geschränk gebildet. Um die Heizröhren leicht zugänglich zu machen, sind an der Stirn- und Hinterfläche Doppelthüren angeordnet.

Die Feuerungsgase werden durch gufseiserne Platten mehrfach an den Heizröhren vorbei geleitet, so dafs sie auf ihrem langen, zickzackförmigen Wege ihre Wärme möglichst wirksam abgeben können. Der dargestellten Anordnung nach mufs der Wasserumlauf recht lebhaft sein. Zur Vorsicht sind die vorderen, wellenförmigen Röhren innerhalb des Oberkessels weiter hinaufgeführt und münden hier in Röhren von rechteckigem Querschnitte. Hierdurch soll sowohl jeder Wirbel verhindert werden als auch das Mitreifsen des Kesselwassers. Zu demselben Zweck ist auch der Dom durch einen beweglichen Deckel abgeschlossen. Auf die kleinen Vortheile in der Construction ist möglichst Rücksicht genommen, wobei erwähnt sei, dafs die zur Aufnahme der Heizröhren bestimmten Ausbohrungen der Kesselwände in der Mitte des Fleisches mit einer Hohlkehle versehen sind, in welche die Rohrenden hinein gewalzt werden. Die einzelnen Theile des Kessels sollen der Leichtigkeit des Transportes wegen das Gewicht von 70^{k} nicht übersteigen.

Der Ausstellungskessel hatte nachfolgende Abmessungen: Ganze Länge 5030^{mm}, Breite 2200^{mm}, Höhe 4500^{mm}, Anzahl der Heizröhren 48, Länge derselben 4000^{mm}, Durchmesser 100^{mm}, Rostfläche $1^{qm},9$, feuerberührte Kesselfläche 80^{qm}, gesammte stündliche Dampfmenge 800^{k}.

Der *Dixon*-Kessel, welcher von der *Cleveland Bridge and Engineering Company*, Darlington, hergestellt wird (Fig. 3 und 4), zeigt sorgfältig angeordnete Einzelconstructionen. Der cylindrische Oberkessel *D* ist zur Hälfte vom Wasser gefüllt und hat in der Nähe des hinteren Endes eine im Scharniere bewegliche Klappe, deren oberer fester Theil durchlocht ist. Das Speisewasser tritt in der Nähe dieser Platte durch ein perforirtes Rohr ein und wird bei seinem Eintritte auf die Temperatur des Kesseldampfes erhitzt. Der dabei pulverförmig ausgeschiedene Kesselstein wird durch das Rohr *Q* in den Filtrirraum *F* geleitet, in welchen es durch eine Siebplatte einsteigt und daselbst eine Lage von Koks durchstreicht. Etwaiger Schaum wird aus dem Raume *D* an der Spitze des Rohres *S* gesammelt und nach unten geführt. Die Verunreinigungen können durch den Hahn bei *B* abgelassen werden. Die Abstellung des Filters wird durch das Ventil *V* bewirkt. Der gewöhnliche Umlauf des Kesselwassers wird durch das Rohr *P* vermittelt. Zum Zwecke der Reinigung des Filters wird das Ventil *V* geschlossen, so dafs bei Eröffnung des Ablafshahnes das Filter in der Richtung von oben nach unten durchströmt wird.

Die Verbindung des vorderen Kesselraumes *H* mit dem Dampfraume *D* ist so weit gemacht, dafs der Querschnitt der Rohre in dieser Verbindung wiedergegeben ist. Es ist also hier, ebenso wie bei dem hinteren flachen Theile des Kessels, wo dieselbe Vorsicht gebraucht wurde, jede Drosselung des Dampfes vermieden. Die Dampfzüge sind in den Nebenfiguren dargestellt.

Der Kessel von *Pressard*, welcher ebenfalls auf der Pariser Ausstellung in Betrieb war, zeigt einige Eigenthümlichkeiten. Die Röhren desselben haben verschiedenen Durchmesser und verschiedene Anordnung, indem die in der Nähe der Feuerung befindlichen Röhren gröfser sind (Fig. 5 und 6) und über einander liegen, während die höher gelegenen kleineren schräg über einander gestellt und gegen einander versetzt sind, wobei sie durch schräg liegende Verbindungsstücke unter einander verbunden sind. Hierdurch soll bei den unteren Röhren, welche eine besonders starke Dampfentwickelung zeigen, das Entweichen des Dampfes in den Dampfraum erleichtert werden. Der Erfinder betrachtet (*Revue industrielle*, 1889 S. 281) die kleineren Röhren mehr als Erhitzer, während er den gröfseren Röhren hauptsächlich die Dampfentwickelung zutheilt. Wir wollen jedoch den in der Quelle dargelegten Gedankengang, als unerheblich, nicht weiter verfolgen.

Der in der Zeichnung dargestellte Kessel soll 1000^k Wasser in der Stunde verdampfen. Weitere Angaben sind: Röhrendurchmesser 120 und 75^{mm}, Heizfläche $70^{qm},232$, 67 bis 100 IP, Aufstellungsraum 1860×2900^{mm}.

Besondere Vorsicht verwendet *G. Tangye* in Soho Staffs bei seinem Englischen Patente vom 20. November 1889 auf die Verbindung des Heizrohrsystemes mit dem Oberkessel. Die Heizröhren *e* liegen nach Fig. 8 und 9 zu je vier Stück über einander und münden je in ein gemeinschaftliches Rohr *d*. Letzteres ist mittels eines Stutzens d_2 mit dem Oberkessel *c* verbunden. An der Verbindungsstelle ist um die Kesselwand *f* noch ein zweites Blech *g* genietet, so dafs hier zwei Wände die Dichtung mit d_2 bilden. Hierdurch wird eine gute Befestigung gegen die von der Hitze bewirkten Spannungen und Verschiebungen bewirkt.

Die in Paris von *Knap* ausgestellten *Root*'schen Kessel zeigen nichts Bemerkenswerthes. Der gröfsere derselben hatte 1500 Quadratfufs (139^{qm}) Heizfläche in den Rohren, war für 150 IP construirt und bestand aus 105 Heizröhren von 5 Zoll Durchmesser, die in 15 Reihen, zu je 7 Stück über einander befindlich, angeordnet waren. Der Kessel war von der französischen Aufsichtsbehörde für den Maximaldruck von 150 Pfd. auf den Quadratzoll ($10^{at},5$) concessionirt und verdampfte bei gewöhnlichem Betriebe 7000 Pfd. Wasser in der Stunde (3175^k), der kleinere Kessel war für 20 IP construirt, in der Weise des gröfseren angeordnet, jedoch mit Gufsplatten ummantelt. Bezüglich der Verbindungsweise der Theile und der Vorrichtung zur Ermöglichung der freien Ausdehnung und der Leichtigkeit der Verfrachtung zeigten diese Kessel alle übliche Fürsorge; auch war besonderer Werth darauf gelegt, die einzelnen Stücke rasch auswechseln zu können.

Bei dem Wasserröhrenkessel mit durch die Wasserröhren gehenden Heizröhren der Firma *Daydé und Pillé* und *Etienne Lagosse* in Paris (D. R. P. Nr. 48 295 vom 22. December 1888) sind die Doppelröhren in

zwei über einander liegenden, gegen einander geneigten Bündeln angeordnet. Die zickzackförmig sich am Kessel hinaufziehenden Verbindungsbüchsen verändern ihren Querschnitt entsprechend dem in jeder Röhrenlage in die nächstfolgenden Röhren überzuführenden Wasser- und Dampfvolumen.

Ein mit diesen Neuerungen ausgestatteter Röhrenkessel ist in Fig. 11 bis 19 Taf. 21 veranschaulicht.

Der Kessel besteht (s. Fig. 12) aus zwei oberhalb der Feuerung *A* über einander angeordneten Röhrenbündeln, von denen das untere von hinten nach vorn ansteigt, das obere dagegen von hinten nach vorn sich senkt. Jedes Einzelrohr ist aus zwei concentrischen Röhren *B* und *C* zusammengesetzt (Fig. 15 und 16). Das innere Rohr *B* geht auf der Vorder- wie auf der Hinterseite des Kessels durch die Verbindungsbüchsen *E* und *D* hindurch und ist zur Abdichtung mit einem conisch gestalteten Ansatze durch eine entsprechend conische Oeffnung in der Büchsenaufsenwand hindurchgesteckt. Mittels der Mutter *H* und des durch den an *D* festen Bügel *F* hindurchgesteckten T-Schraubenbolzens *G* wird das Rohr angezogen, indem der Bolzen *G* mit seinen Flügeln in Löcher des Röhrenendes fafst (Fig. 15 und 16). Durch diese inneren Röhren strömen die Feuergase, deren freier Austritt in den nach der Esse führenden Zug *Z*, in welchen ihr hinteres Ende hineinragt, durch entsprechend grofse seitliche Ausschnitte ermöglicht ist. Die umgebenden Röhren *C* münden vorn und hinten in die Büchsen *E* und *D*, mit deren Innenwandung sie dicht verbunden sind. Der Raum zwischen *D* und *C* dient zur Wassercirculation bezieh. Dampfbildung.

Die Röhren des unteren Bündels sind gegen einander versetzt angeordnet, so dafs zickzackförmige senkrechte Reihen entstehen, und hinten münden die Röhren jeder Reihe in eine im gleichen senkrechten Zickzack laufende Büchse *D* (Fig. 17 und 18). In der Längsrichtung des Kessels wird der Büchsenquerschnitt immer enger, so zwar, dafs er in den verschiedenen Einmündungshöhen der Röhren *C* genau den Raum darbietet, welcher dem Volumen des in die betreffenden Röhren zu speisenden Wassers entspricht. Sämmtliche Büchsen *D* des unteren Bündels communiciren unten mit einem Wassersammler *I* mittels eines doppeltconischen Verbindungsstutzens *J*. Der Sammler ist durch selbstschliefsende Pfropfen für die Reinigung zugängig.

An der Vorderseite ist je eine Büchse *E* für die über einander stehenden senkrechten Zickzackreihen beider Röhrenbündel vorgesehen, die von der untersten nach der obersten Röhre des unteren Bündels an Querschnitt zu-, indefs von der untersten nach der obersten Röhre des oberen Bündels wieder an Querschnitt abnimmt, so dafs in den einzelnen Höhenlagen der Röhren der Büchsenquerschnitt wiederum proportional dem Wasser- und Dampfvolumen ist, das hier übertreten soll.

Die hinteren Büchsen *D* für das obere Röhrenbündel sind wie die

des unteren Bündels angeordnet, nur nimmt ihr Querschnitt nach oben hin zu. Jede obere Büchse ***D*** ist durch ein Rohr ***L*** mit dem Dampf- und Wasserreservoir ***M*** in Verbindung, von welchem aus seitlich Röhren nach dem Sammler ***I*** gehen.

Eine Zwischenwand ***N*** hält die beiden Röhrenbündel am hinteren Ende in einem bestimmten Abstand von einander.

Der Betrieb des Kessels ist folgender: Das Wasser steigt aus dem Sammler ***I*** in die Büchsen ***D*** und durchströmt von hinten nach vorn die ringförmigen Siederäume des unteren Röhrenbündels. Auf diesem Wege findet in Folge der direkten Einwirkung der Feuerung eine lebhafte Dampfentwickelung statt. Das Wasser und der Dampf treten durch die Büchsen ***E*** an der Vorderseite in die ringförmigen Kanäle des oberen Röhrenbündels und strömen durch diese von vorn nach hinten in die oberen Büchsen ***D***, aus denen die Röhren ***L*** sie in das Reservoir ***M*** treten lassen. Auf dem Wege durch das obere Bündel wird der gröfste Theil des im unteren Röhrenbündel nicht verdampften Wassers in Dampf umgewandelt. Ein auf die Mitte von ***M*** gesetzter Dom führt den Dampf nach einem auf der Kesseloberseite angeordneten Ueberhitzer ***P***.

Die Verbrennungsgase schlagen senkrecht nach oben, umspülen die Röhren beider Bündel auf der Aufsenseite, ziehen, wie durch Pfeile angedeutet, nach der Vorderseite des Kessels in den Zug L_1 und vertheilen sich von hier in die inneren Röhren ***B*** beider Bündel, um durch dieselben in einen nach der Esse führenden Zug ***Z*** abzuströmen, nachdem sie so die Bündel von aufsen und innen erhitzt haben.

Die direkt über dem Herde liegende Röhrenlage des untersten Bündels kann zweckmäfsig aus einfachen, möglichst eng an einander gerückten Röhren von kleinerem Durchmesser zusammengesetzt werden.

Der Kessel von ***Joseph Philippe Bordone*** in Paris-Batignolles (D. R. P. Nr. 50200 vom 15. Mai 1889, Zusatz zu Nr. 44426) zeigt eine Abänderung des Wasserröhrenkessels in der Art, dafs die Heizfläche weiter vergröfsert und dadurch eine noch stärkere Dampfentwickelung erhalten wird. Diese Abänderung besteht in einer neuen Anordnung des Rostes oberhalb der Verbrennungskammer in der Weise, dafs die entwickelte Flamme von oben nach unten gezogen wird und hierbei nicht allein die Zwischenwandungen, sondern auch die untere Fläche des Rostes bestreicht.

Fig. 20 zeigt den Längsschnitt eines Wasserröhrenkessels. Fig. 21 ist ein Querschnitt durch die Mitte dieses Kessels sowie eine Vorderansicht desselben. Fig. 23 zeigt ein Stück des Rostes in gröfserem Mafsstabe.

Der Wasserrost besteht aus zwei gelochten, durch die stumpf abgeschnittenen Rohre ***E*** verbundenen Platten ***P*** (Fig. 23). Die kleineren Oeffnungen dieser Rohre befinden sich an der oberen Seite.

Die vordere und die hintere Seite der Verbrennungskammer, welche sich über die ganze Breite des Kessels erstrecken, werden hier durch fünf Kasten gebildet, welche das Wasser aufnehmen und in ihrer Längsrichtung über einander angeordnet sind. Auf den oberen Kasten ist der Wasserrost *G* mit beliebiger Neigung gelegt, so dafs letzterer die Verbrennungskammer in ihrer ganzen Ausdehnung bedeckt. Jeder vordere Wasserkasten ist mit dem hinteren Wasserkasten durch zwei Reihen Siederohre vereinigt, welche unter gewissen Zwischenräumen und zu einander versetzt die Verbrennungskammer durchziehen. Diese Kammer ist auf beiden Seiten durch eine mit Siederöhren ausgerüstete Wand geschlossen, von denen das unterste Siederohr sich auf den unteren Kanal *D* stützt, welcher direkt zum Abzuge *H* führt. Oberhalb, auf den Seiten des Rostes, sind die beiden Dampfsammler *R R* angeordnet, deren hintere Enden durch einen dritten, quer liegenden Behälter vereinigt sind und so einen grofsen Sammelraum bilden. Von diesen drei Behältern *R* gehen vorn und hinten je zwei Rohre *T* nach unten und sind durch die Rohre t_4 direkt mit dem Roste *G* und den Kasten *L* verbunden. Zur Seite der Rücklaufrohre *T* sind die Wiedererhitzer *Q* angeordnet, welche mit den Dampfsammlern *R* durch die Rohre *q* derart in Verbindung stehen, dafs alle Theile des Kessels sich unter gleichem Drucke befinden. Die Rohre *q* des hinteren Erhitzers bestimmen den Wasserstand in den Behältern *R* und die vorderen Erhitzer communiciren durch die Rohre q_1 mit den hintern.

Der Raum zum Feuern wird von dem freien Raume gebildet, welcher sich zwischen den Behältern *R* befindet und durch ein Gewölbe *V* abgeschlossen ist. Hier erfolgt die Zuführung der Brennstoffe zum Roste. Die von oben nach unten schlagenden Verbrennungsgase umspülen die Siederohre, die Wasserkasten und die Verbindungsrohre, indem sie der Pfeilrichtung folgen, und gelangen in den zum Abzuge führenden Kanal.

Die weiten Oeffnungen des Rostes sind nach unten gerichtet, um ein Verstopfen zu vermeiden. Sie gestatten eine leichte Reinigung. Um die Verbrennungskammer von der durch den Rost fallenden Asche und Schlacke reinigen zu können, sind geeignet gestaltete Reinigungsöffnungen angeordnet. Ein Dampfstrahl und eine Bürste genügen zum Reinigen der Siederohre.

Eine Umhüllung des Dampfsammlers von Wasserröhrenkesseln mit einem Röhrenbündel ist dem *Königl. Hüttenamt* in Gleiwitz patentirt (D. R. P. Nr. 48226 vom 26. Februar 1889). Zwecks Klärung des Dampfes und Abscheidung des Schlammes ist nach Fig. 9 Taf. 20 der Wasser- und Dampfsammler des Wasserröhrenkessels von *Babcock und Wilcox* von den Blechkasten B B_1 und den letzteren verbindenden Wasserröhren w w_1 umgeben.

Der Sammler wird gespeist, während der Dampf aus demselben

durch zahlreiche Durchbohrungen *b b* in den oberen Theil des Kastens B_1 und dann durch die Röhren w_1 w_1 abgeleitet wird.

Das aus den Wasserröhren *W* durch die Kopfstücke *K* kommende Gemisch von Wasser und Dampf kommt in dem unteren Theile des Kastens *B* zur Ruhe. Der abgeschiedene Dampf geht durch die Löcher *d d* über dem Wasserspiegel in den Sammler, sowie durch die höchst gelegenen Röhren *w w* in den Kasten B_1; der kleinere Theil des Wassers wird durch die Löcher *c c* in die Sammler mitgerissen und durch c_1 c_1 abgeführt, während der gröfsere Theil desselben nebst einem kleinen Theil Dampf durch die unterhalb des Wasserspiegels liegenden Röhren *w w* in den Kasten B_1 gelangt, von wo es, befreit von dem durch die Löcher d_1 d_1 in den Sammler entweichenden Dampftheil, durch die Kopfstutzen *K* in das Röhrenbündel *W* zurückfliefst. Vor seinem Ausflusse durch *K* findet jedoch eine Ablagerung von Schlamm und Kesselstein in der unteren stumpfwinkligen Erweiterung des Kastens B_1 statt.

Eine Beschleunigung des Umlaufes in Wasserröhrenkesseln will die Rheinische Röhrendampfkesselfabrik *A. Büttner und Co.* in Uerdingen dadurch erreichen, dafs sie nach D. R. P. Nr. 48737 vom 28. Februar 1889 an ihren gewöhnlichen Röhrenkesseln einen röhrenförmigen Kanal durch den Oberkessel legt und dadurch den aus dem Unterkessel aufsteigenden Strom von Wasser und Dampf zu dem fallenden Wasserstrome hinüberleitet. Der röhrenförmige Kanal, der entweder in gleichmäfsiger Weite oder mit sanften Querschnittsveränderungen angeordnet ist, ist in seinem oberen und unteren Theile mit Löchern oder Schlitzen versehen, welche den Dampf nach oben entweichen lassen und dem mitgeführten Schlamme einen Ausweg nach unten gestatten. Um den Wasserumlauf da, wo er am stärksten sein sollte, direkt über der Feuerung, möglichst zu verstärken, sind an dieser Stelle in die Rohre Kerne eingesetzt, welche an beiden Enden zugespitzt sind, um einen Wasserstofs zu vermeiden. Diese Kerne verengen den freien Querschnitt der Rohre bis ungefähr auf das Mafs des mittleren Querschnittes des vorerwähnten Kanales.

Das Ergebnifs dieser Einrichtung soll eine vergröfserte Leistung des Kessels sein, auf Grund der Annahme, dafs die Wärmeüberführung in hohem Mafse von der Stromgeschwindigkeit abhängt, ferner eine verstärkte Kühlung und damit Schonung der Kesselrohre, verringerte Kesselsteinablagerung in den Rohren, sowie vergröfserte Trockenheit des Dampfes in Folge der gröfseren Gleichmäfsigkeit in der Entwickelung und dem Austritte des Dampfes.

Denselben Zweck suchen *L.* und *C. Steinmüller* in Gummersbach durch das D. R. P. Nr. 48590 vom 20. März 1889 zu erreichen, nach welchem sie durch die Anordnung eines Kastens oder eines Röhrensystems über dem Wasserspiegel im Oberkessel, sowie durch eine Platte oder ein Röhrensystem unter dem Wasserspiegel einen ruhigeren Umlauf bei plötzlichen Dampfentwickelungen erzielen wollen.

Wegen der einzelnen Stücke müssen wir jedoch auf die Patentschrift verweisen.

Eine Regelung des Wasserumlaufes zum Zwecke der Erzielung trockenen Dampfes will *F. Seegner* in Bulmke (D. R. P. Nr. 47897 vom 1. Januar 1889) dadurch erzielen, dafs er an der Stelle, wo das Wasserumlaufrohr sich von dem Oberkessel abzweigt, um den Umlauf dem unteren Ende des Röhrenbündels zuzuführen, ein Absperr- und Stellventil anordnet, welches vom Oberkessel aus durch Stellrad zu regeln ist. Es wird allerdings durch diese Vorrichtung der Umlauf des Wassers verlangsamt und der Dampf vielleicht für kurze Zeit trockener. Wir sind jedoch der Meinung, dafs man sich die anerkannten Vortheile eines lebhaften Umlaufes nicht soll entgehen lassen.

Ueber den Kessel von ***Hanrez*** berichteten wir bereits 1889 **271** * 337. Die Eigenthümlichkeit desselben besteht darin, dafs die Röhren eine sehr steile Lage haben, um hierdurch ein rascheres Entweichen des Dampfes zu ermöglichen, als dies bei Röhren mit schwacher Neigung thunlich ist, da die Uebertragung der Wärme an das Wasser bei weitem rascher erfolgt als an eine Mischung von Dampf und Wasser oder gar an Dampf allein. Auch ist wegen des lebhafteren Wasserumlaufes ein Entleeren und demzufolge ein Ueberhitzen des Rohres ausgeschlossen. Als weiterer Vortheil wird in einem Vortrage von ***Tahon*** in ***Revue universelle des Mines***, 1890 Bd. 9 S. 59, angeführt, dafs der ***Hanrez***'sche Kessel sehr trockenen Dampf liefert. Letzteres wird noch durch die Anordnung eines zweiten Dampfdomes unterstützt, in welchem bewirkt wird, dafs der vom ersten Dome abgeleitete Dampf seine Bewegungsrichtung plötzlich ändert, wie die Pfeile es andeuten, und dabei das mitgerissene Wasser fallen läfst.

Die angedeuteten Vortheile sollen den Kessel nun auch für metallurgische Zwecke geeignet machen, speciell auch für den Puddel- und Walzwerksbetrieb, in welchem sich diese Sorte von Kesseln bisher wegen ihres geringen Wasservorrathes, der bekanntlich als Kraftspeicher betrachtet wird, nicht einbürgern konnten. Da ferner der Kraftbedarf in den Walzwerken wegen der gröfseren Profile und der längeren Stäbe sowohl, als auch wegen des veränderten Walzgutes, welches jetzt vielfach Stahl ist und sehr viel mehr Kraft als das weichere Eisen erfordert, erheblich gestiegen ist, so suchte man Dampf von höherer Spannung zu verwenden. Auf dem Hüttenwerke *l'Alliance* in Marchienne wurde nun ein Versuch gemacht, einen ***Hanrez***'schen Kessel hinter einem Ofen aufzustellen (Fig. 10 Taf. 20), dessen Herd $1^{m},2$ auf $0^{m},9$, also $1^{qm},8$ grofs ist und auf welchem in 12 Stunden 2500^{k} Kohle verbrannt wird. Der Kessel hat 90^{qm} Heizfläche, 52 Röhren von $4^{m},3$ Länge und 127^{mm} Weite, 5^{cbm} Wasserraum, $2^{cbm},23$ Dampfraum. Bei dem ersten Versuche, der 10 Stunden dauerte, wurde mit 2091^{k} Kohle 13340^{k} Wasser verdampft, mithin $6^{k},38$ auf das Kilo Kohle und für das Quadratmeter

Heizfläche $14^k,82$. Der Kesseldruck war im Mittel 3 bis 4^{at}. Bei dem zweiten und dritten Versuche, welche je 12 Stunden dauerten und 2500^k Kohle erforderten, wurden 15536 bezieh. 15912^k Wasser verdampft, was einer 6,216- bezieh. 6,36fachen, also im Mittel beider Versuche 6,30fachen Verdampfung entspricht. Wagerechte cylindrische Kessel von der bisher gebräuchlichen Form zeigten eine 1,6- bis 1,9fache und mehrere auf demselben Werke aufgestellte Belleville-Kessel eine 3,25fache Verdampfung. Nach den Mittheilungen des Werksingenieurs *Thibaut* hat der erwähnte Kessel seit dem 15. December 1888 stets gute Ergebnisse geliefert und ist der Zug des Ofens durch denselben nicht behindert. Auch hat die Reinigung keine Schwierigkeit gemacht; dieselbe wird täglich zweimal mittels Dampfstrahles bewirkt. Später ergab ein auf dem Hüttenwerke *Providence* in Hautmont aufgestellter Kessel eine 8,9fache Verdampfung. Ueber Beobachtungen bezüglich der Dampfhaltung gibt unsere Quelle leider keine Angaben.

Der Spannungsabfall bei mehrcylindrigen Dampfmaschinen.

Mit Abbildung.

Die unlängst in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* geführten Auseinandersetzungen über den Spannungsabfall bei Zweicylinder-Dampfmaschinen, welcher als ein Dampfersparungsmittel empfohlen wird, und hierbei trotz vielfacher eingehender Erörterungen eine nicht ganz richtige, zu Fehlschlüssen führende Beurtheilung erfährt, veranlafste den Prof. *Kás* das Wesen desselben, sowie seinen Einflufs auf den Maschineneffect unter Berücksichtigung aller mafsgebenden Hauptfactoren eingehender zu untersuchen und die Resultate in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1890 Nr. 18 S. 201, niederzulegen.

Der Spannungsabfall, um welchen es sich hier handelt, entsteht, wie die genannte Zeitschrift berichtet, durch die Vermischung zweier Dampfmengen von verschiedenen hohen Spannungen. Wird dabei vorausgesetzt, dafs die beiden Dampfmengen trocken sind, und sieht man von dem während der Mischung sich etwa bildenden Wasser ab, so resultirt nach dem Spannungsausgleich eine neue Dampfmenge, deren Volumen gleich ist der Summe der beiden Anfangsvolumen und deren Spannung zwischen den beiden anfänglichen Spannungen liegt. Die höher gespannte Dampfmenge mufs hierbei von der anfänglichen auf die resultirende Spannung expandiren, während die zweite Dampfmenge (mit der niedrigeren Anfangsspannung) auf die resultirende Spannung comprimirt wird. Der Spannungsausgleich erfolgt dabei stets unter Arbeitsverlust, weil der Dampf theilweise ohne Arbeitsverrichtung expandirt; dieser Verlust läfst sich rechnerisch bestimmen.

Bezeichnet

v und p_1 das Volumen und die Spannung der Dampfmenge mit der höheren Spannung,

r und p_2 desgleichen für die zweite Dampfmenge mit der niedrigeren Spannung,

p_0 die nach der Mischung resultirende Spannung, so hat man zunächst

$$v p_1 + r p_2 = (v + r) p_0 \quad \ldots \ldots \quad 1)$$

daher

$$p_0 = \frac{v p_1 + r p_2}{v + r} \quad \ldots \ldots \quad 2)$$

Unter Annahme des *Mariotte*'schen Gesetzes ist die während des Mischungsprozesses bei der Expansion der Dampfmenge mit höherer Spannung frei gewordene Arbeit

$$v p_1 \, ln \, \frac{p_1}{p_0},$$

dagegen die von der Dampfmenge mit geringerer Spannung aufgenommene Arbeit

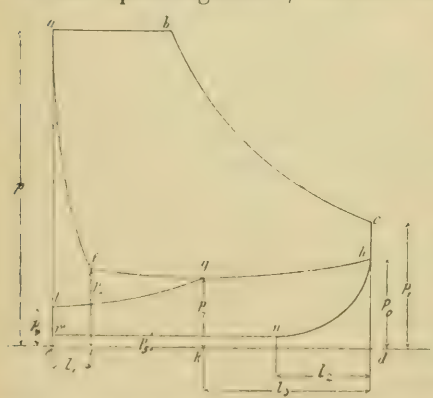
$$r p_2 \, ln \, \frac{p_0}{p_2}$$

und es gibt die Differenz dieser beiden Arbeiten

$$v p_1 \, ln \, \frac{p_1}{p_0} - r p_2 \, ln \, \frac{p_0}{p_2}$$

den Verlust, welcher durch den Spannungsausgleich herbeigeführt wird. Kommt ein solcher Mischungsprozefs während der Arbeitsabgabe des Dampfes innerhalb der Dampfmaschine vor, so mufs der eintretende Arbeitsverlust die indicirte Spannung in entsprechendem Mafse vermindern.

Der Spannungsabfall, welcher bei Zweicylinder-Maschinen durch die Mischung des in dem Hochdruckcylinder bereits expandirten Dampfes mit dem Receiverdampfe veranlafst wird, entsteht durch übermäfsige Füllung des Niederdruckcylinders, wobei nach geschehener Absperrung des Einlafskanales (nach Beendigung der Füllung des Niederdruckcylinders) der Receiverdampf eine niedrigere Spannung besitzt, als diejenige des im Hochdruckcylinder expandirten Dampfes.



Der Spannungsabfall und der ihn begleitende Arbeitsverlust wird unter sonst gleichen Umständen desto gröfser sein, je gröfser die Füllung des Niederdruckcylinders gemacht wird, und wird

bei Vollfüllung, wie solche bei den alten *Woolf* schen Maschinen durchweg üblich war, den gröfsten Werth erreichen.

Bei den nachfolgenden Untersuchungen soll die *Receiver-Woolf* sche Maschine in Betracht kommen, weil sich bei derselben die Spannungsvorgänge bequemer und übersichtlicher analytisch verfolgen lassen, als bei der Compoundmaschine.

Mit Bezug auf die Textfigur sollen folgende Bezeichnungen eingeführt werden:

p die Admissionsspannung;

p_1 die Endspannung des im Hochdruckcylinder expandirten Dampfes;

p_2 die Spannung des im Receiver nach der Absperrung des Auslafskanales des Hochdruckcylinders verbleibenden Dampfes;

p_0 die Spannung nach der Mischung des im Hochdruckcylinder expandirten Dampfes von der Spannung p_1 mit dem Receiverdampfe von der Spannung p_2.

Für den Fall, dafs im Niederdruckcylinder der Vorderdampf bis auf die Spannung p_0 comprimirt wird, ist p_0 zugleich die Anfangsspannung des in diesem Cylinder zur Wirkung kommenden Dampfes. Das Verhältnifs $\frac{p_0}{p_1}$ soll der „Spannungsverminderungsgrad" genannt und mit β bezeichnet werden.

p_3 die Endspannung des Füllungsdampfes im Niederdruckcylinder;

p_4 die Endspannung des im Niederdruckcylinder expandirten Dampfes;

p_5 die Vorderdampfspannung im Niederdruckcylinder.

Alle Spannungen sind in absoluten Atmosphären gemessen.

Ferner sei, wenn das Volumen des Niederdruckcylinders $= 1$:

v bezieh. r das Volumen des Hochdruckcylinders bezieh. Receivers;

m bezieh. M die Gröfse der schädlichen Cylinderräume, bezogen auf das zugehörige Cylindervolumen des Hoch- bezieh. Niederdruckcylinders;

l_1 die verhältnifsmäfsige Hublänge, welche der Kolben des Hochdruckcylinders nach Absperrung des Vorderdampfes behufs Compression desselben bis zum Todpunkte zurückzulegen hat;

l_2 desgleichen für den Niederdruckcylinder;

l_3 die Füllung des Niederdruckcylinders.

Es soll zunächst angenommen werden, dafs der Vorderdampf sowohl beim Hochdruck- als auch beim Niederdruckcylinder bis auf die Anfangsspannung (p_1 bezieh. p_0) comprimirt wird, so dafs nur ein Spannungsabfall beim Uebertritt des Dampfes aus dem Hochdruckcylinder in den Receiver stattfinden kann.

Dann ist entsprechend der Gl. 2 die Spannung nach der Mischung:

$$p_0 = \frac{p_2 r + p_1 v (1 + m)}{r + v (1 + m)} \text{ oder}$$

$$\frac{p_0}{p_1} = \beta = \frac{p_2 r + p_1 v\,(1+m)}{p_1\,[r + v\,(1+m)]} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

und wenn $p_0 = \beta \cdot p_1$

$$p_2 = \frac{p_1}{r}\Big\{\beta\,[r + v\,(1+m)] - v\,(1+m)\Big\} \quad . \; . \; . \; . \quad 4)$$

Setzt man einfach

$$\frac{\beta\,[r + v\,(1+m)] - v\,(1+m)}{r} = \alpha \quad . \; . \; . \; . \quad 5)$$

so ist

$$p_2 = \alpha p_1.$$

Andererseits ist, wenn der Vorderdampf im Hochdruckcylinder auf die Anfangsspannung (p) comprimirt wird

$$p_2 = \frac{p\,m}{l_1 + m},$$

somit

$$l_1 = m\left(\frac{p}{p_2} - 1\right).$$

Zur Hervorbringung eines bestimmten Spannungsabfalles läfst sich die hierfür erforderliche Füllung l_3 des Niederdruckcylinders aus den folgenden zweien, ohne Weiteres verständlichen Continuitäts-Gleichungen bestimmen:

$$1.\; p_0\,[r + v\,(1+m) + M] = p_3\,[l_3\,(1-v) + r + v\,(1+m) + M] \quad 6)$$

$$2.\; p_2\,[v\,(l_1 + m) + r] = p_3\,[v\,(1+m) + r - v l_3] \quad . \; . \quad 7)$$

welche ergeben, wenn

$$p_0 = \beta p_1$$

$$p_2 = \alpha p_1$$

und $\qquad r + v\,(1+m) + M = A$ gesetzt wird:

$$l_3 = \frac{A\Big\{v\,(1+m) + r - \frac{\alpha}{\beta}[v\,(l_1+m) + r]\Big\}}{vA + (1-v)\,\frac{\alpha}{\beta}[v\,(l_1+m) + r]} \quad . \; . \; . \quad 8)$$

Der Spannungsabfall wird vermieden, wenn $p_2 = p_1$, womit auch $p_0 = p_1$ wird. Man erhält die betreffende Füllung, bei welcher dies stattfindet, wenn in Gl. 8 $\beta = 1$ und auch $\alpha = 1$ (vgl. Gl. 5) eingesetzt wird.

Es ist dann

$$l_3 = \frac{Av\,(1 - l_1)}{vA + (1-v)\,[v\,(l_1+m) + r]} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 9)$$

hierin ist, da

$$p_2 = p_1$$

$$l_1 = m\left(\frac{p}{p_1} - 1\right).$$

Wenn es sich blofs um die summarische Wirkung des Dampfes innerhalb der Maschine handelt, so ist die Kenntnifs der Füllung l_3 und der Spannung p_3, welche nach geschehener Berechnung von l_3 aus

Gl. 6 oder Gl. 7 bestimmt werden kann, gar nicht nothwendig; hingegen mufs die Spannung p_4 bekannt sein, welche sich aus der folgenden, ebenfalls leicht verständlichen Gleichung berechnen läfst:

$$p_0 [r + v (1 + m) + M] - p_2 [r + v (l_1 + m)] = (1 + M) p_4$$

und da

$$r + v (1 + m) + M = A$$

$$p_4 = \frac{p_0 A - p_2 [r + v (l_1 + m)]}{1 + M} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

Die Arbeit, welche der Dampf nach dem Austritte aus dem Hochdruckcylinder verrichtet, kann man sich aus zwei Antheilen bestehend denken, und zwar:

1) aus der Expansionsarbeit, welche bei dem Spannungsgefälle von p_0 auf p_4 diejenige Dampfmenge verrichtet, deren Volumen bei der Expansionsendspannung p_4 gleich ist dem in dem Niederdruckcylinder am Ende des Hubes befindlichen Dampfvolumen $1 + M$.

Diese Arbeit ist gleich

$$p_4 (1 + M) \, ln \frac{p_0}{p_4},$$

2) aus der von dem Receiverdampfe verrichteten Arbeit; der letztere expandirt während der Füllung des Niederdruckcylinders von der Spannung p_0 auf die Spannung p_3 und wird nach geschehener Absperrung des Niederdruckcylinders auf die Spannung p_2 verdichtet, was der Wirkung nach das Gleiche ist, als wenn der Receiverdampf unmittelbar von der Spannung p_0 auf p_2 expandiren würde. Es ist daher die Wirkung des Receiverdampfes für den ganzen Kolbenhub gleich

$$p_2 [r + v (l_1 + m)] \, ln \frac{p_0}{p_2},$$

welche für den Fall, dafs jeglicher Spannungsabfall vermieden wird (wenn $p_0 = p_2 = p_1$) = Null, und für den Fall, dafs mit Spannungsabfall gearbeitet wird, derjenigen Wirkung gleich ist, welche bei dem Mischungsprozesse der Receiverdampf aufnimmt.

Die auf die Kolbenfläche des Niederdruckcylinders bezogenen, den einzelnen Dampfwirkungen entsprechenden mittleren specifischen Partialspannungen ergeben sich sonach wie folgt:

1) Für die Hinterdampfwirkung des Hochdruckcylinders:

$$p_1 v (1 + m) \left[1 + ln \frac{p}{p_1}\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11)$$

2) Für die subtractive Compressionswirkung des Vorderdampfes im Hochdruckcylinder:

$$- p v m \, ln \frac{p}{p_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

3) Für die Dampfwirkung nach dem Austritte des Dampfes aus dem Hochdruckcylinder:

$$p_4 (1 + M) \, ln \frac{p_0}{p_4} + p_2 [r + (l_1 + m)] \, ln \frac{p_0}{p_2} \quad . \quad . \quad . \quad 13)$$

4) Für die subtractive Vorderdampfwirkung im Niederdruckcylinder:

$$-\left[p_0 M \ln \frac{p_0}{p_5} + p_5 (1 - l_2)\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 14)$$

hierbei ist

$$l_2 = M\left(\frac{p_0}{p_5} - 1\right).$$

Die Summe aller Partialspannungen gibt die indicirte Spannung p_i an.

Zur Controle der Rechnung oder behufs Bestimmung der auf die beiden Cylinder entfallenden Arbeitsantheile erhält man nach vorausgegangener Bestimmung von l_3 aus Gl. 8 und p_3 aus Gl. 6 oder Gl. 7 die den in der Figur bezeichneten Diagrammflächen entsprechenden mittleren specifischen Partialspannungen aus folgenden Ausdrücken.

Für den *Hochdruckcylinder*:

der Fläche *abcde* entsprechend: $p_1 v (1 + m)\left[1 + \ln \frac{p}{p_1}\right]$,

" " *ghdk* " $-p_0 v \frac{A}{1 - v} \ln \frac{p_0}{p_3}$,

" " *fgki* " $-p_2 [r + v (l_1 + m)] \ln \frac{p_2}{p_3}$,

" " *afie* " $-pvm \ln \frac{p}{p_2}$.

Für den *Niederdruckcylinder*:

der Fläche *ghdk* entsprechend: $p_0 \frac{A}{1 - v} \ln \frac{p_0}{p_3}$,

" " *lgke* " $p_3 (l_3 + M) \ln \frac{p_3}{p_4}$,

" " *mnhde* " $-\left[p_0 M \ln \frac{p_0}{p_5} + p_5 (1 - l_2)\right]$.

Die Summe aller sieben Partialspannungen gibt wie zuvor die indicirte Spannung an.

Um den Einflufs des Spannungsabfalles auf den Effect recht klar zu zeigen, soll von der Gröfse der schädlichen Cylinderräume zunächst ganz abgesehen werden; für diesen Fall erhält man bei einer bestimmten Annahme über β

$$p_0 = \beta p_1$$

und aus Gl. 5

$$\alpha = \frac{\beta A - v}{r}$$

$$\text{mit } A = v + r,$$

alsdann ist

$$p_2 = \alpha p_1.$$

Wegen $m = 0$ und $M = 0$ ist auch $l_1 = 0$ und $l_2 = 0$.

	$r = 1$; $(A = 1{,}30)$			$r = v$; $(A = 0{,}60)$			$r = {}^1/_2 v$; $(A = 0{,}45)$	
	$\beta = 1$	$\beta = 0{,}85$	$\beta = 0{,}70$	$\beta = 1$	$\beta = 0{,}85$	$\beta = 0{,}70$	$\beta = 1$	$\beta = 0{,}85$
$\alpha = \frac{\beta(r+v) - r}{r} =$	1,000	0,805	0,610	1,000	0,700	0,400	1,000	0,550
$p_0 = \beta p_1 =$	2,400	2,040	1,680	2,400	2,040	1,680	2,400	2,040
$p_2 = \alpha p_1 =$	2,400	1,932	1,464	2,400	1,680	0,960	2,400	1,320
$l_3 = \frac{A\left(A - \frac{\alpha}{\beta} r\right)}{v A + (1-v)\frac{\alpha}{\beta} r} =$	0,358	0,436	0,557	0,461	0,600	0,858	0,562	0,782
$p_3 = \frac{p_2 r}{v(1 - l_3) + r} =$	2,012	1,653	1,292	1,560	1,200	0,841	1,280	0,920
$p_4 = p_0 A - p_2 r =$	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720
$p_h = p_1 v \left(1 + ln \frac{p}{p_1}\right) =$	1,380	1,380	1,380	1,380	1,380	1,380	1,380	1,380
$p_n = p_4 \, ln \frac{p_0}{p_4} + p_2 r \, ln \frac{p_0}{p_2} - p_5 =$	0,667	0,655	0,611	0,667	0,648	0,571	0,667	0,636
$p_i = p_h + p^n =$	2,047	2,035	1,991	2,047	2,028	1,951	2,047	2,016
Verlust in Folge des Spannungsabfalles =	—	0,012	0,056	—	0,019	0,096	—	0,031
Die während des Mischungsprozesses freigewordene Arbeit: $v p_1 \, ln \frac{p_1}{p_0} =$	—	0,117	0,257	—	0,117	0,257	—	0,117
hievon wurde nutzbar gemacht: $r p_2 \, ln \frac{p_0}{p_2} =$	—	0,105	0,201	—	0,098	0,161	—	0,086
somit Verlust durch den Mischungsprozeſs =	—	0,012	0,056	—	0,019	0,096	—	0,031

Ferner ist nach Gl. 8

$$l_3 = \frac{A\left(A - \frac{\alpha}{\beta} r\right)}{vA + (1 - v)\frac{\alpha}{\beta} r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 15)$$

und nach Gl. 10

$$p_4 = p_0 A - p_2 r.$$

Die mittlere specifische Dampfspannung für die Hinterdampfwirkung im Hochdruckcylinder ergibt sich nach Gl. 11 zu

$$p_h = p_1 v \left(1 + ln \frac{p}{p_1}\right).$$

sowie für die Dampfwirkung nach dem Austritte des Dampfes aus dem Hochdruckcylinder nach Gl. 13 und 14

$$p_n = p_4 \, ln \frac{p_0}{p_4} + p_2 r \, ln \frac{p_0}{p_2} - p_5$$

und es ist

$$p_i = p_h + p_n$$

die auf die Kolbenfläche des Niederdruckcylinders reducirte indicirte Spannung.

In der Tabelle auf S. 399 sind die für die Berechnung der indicirten Spannung p_i mafsgebenden Gröfsen sammt dieser für $r = 1$, $r = v$ und $r = {}^1/_2 v$, sowie für $\beta = 1$ (kein Spannungsabfall), $\beta = 0{,}85$ (mäfsiger Spannungsabfall) und für $\beta = 0{,}7$ (mittelgrofser Spannungsabfall) zusammengestellt. Dabei wurde die Admissionsspannung $p = 6^{at}$, die Expansionsendspannung im Hochdruckcylinder $p_1 = 2^{at},4$, die Vorderdampfspannung im Niederdruckcylinder $p_5 = 0^{at},2$ und die verhältnifsmäfsige Gröfse des Volumens des Hochdruckcylinders $v = 0{,}3$ angenommen.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs die Gröfse des Receivers auf die indicirte Spannung nur dann ohne Einflufs ist, wenn ohne Spannungsabfall gearbeitet wird: ist dieses nicht der Fall, so ist der durch den Spannungsabfall verursachte Arbeitsverlust um so gröfser, je kleiner das Receivervolumen ist. Es sind demnach alle Calculationen, welche unter Zugrundelegung eines unendlich grofsen Receivers gemacht werden, nicht richtig; für diese Annahme ist überhaupt für den Beharrungszustand der Maschine ein Spannungsabfall nicht recht denkbar. Die Behauptung, dafs hierbei die Receivergröfse einflufslos ist, ist demnach falsch — ebenso die Behauptung, dafs durch einen gewissen mäfsigen Spannungsabfall eine Erhöhung der Leistung herbeigeführt werden kann. Der Verlust nimmt continuirlich mit zunehmender Gröfse des Spannungsabfalles zu und ist, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, gleich dem durch den Mischungsprozefs veranlafsten Verluste. Die schädlichen Cylinderräume können, so lange die zur Wirkung kommende Dampfmenge und ebenso auch die Compression des Vorderdampfes im

Niederdruckcylinder die gleiche bleibt, hieran nichts ändern und es kommt auch bei Berücksichtigung derselben, wie sich nach dem Vorstehenden leicht ermitteln läfst, der durch den Spannungsabfall hervorgerufene Verlust unverkürzt zum Vorschein, so dafs auch hier durch denselben nie eine Erhöhung, sondern immer nur eine Herabsetzung des Maschineneffectes herbeigeführt wird.

Es wird ferner auch angegeben, dafs in Folge der mit Zulassung eines Spannungsabfalles verbundenen grofsen Druckentlastung ein entsprechendes Nachdampfen von Wasser beim Ausströmen des Dampfes aus dem Hochdruckcylinder stattfindet, wodurch an Dampf gespart wird. Dieses Dampfersparungsmittel ist aber sehr problematischer Natur und kann, so lange dessen Vortheilhaftigkeit durch direkte Dampfconsumversuche nicht nachgewiesen wird, durchaus nicht empfohlen werden. Die bedeutenden ökonomischen Erfolge, welche in den letzten fünfzehn Jahren hauptsächlich in Folge der Vermeidung des Spannungsabfalles bei stationären zwei- und dreicylindrigen Maschinen erreicht wurden, sprechen am deutlichsten für die Richtigkeit der jetzigen Betriebsweise.

Man wolle daher Gutes durch Fragliches nicht verbessern, und bleibe deshalb auch ferner bei dem lang bewährten spitzzulaufenden Indicatordiagramme des Hochdruckcylinders.

Von der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

Die am 31. Mai 1890 eröffnete, aber erst Anfang Juli zur annähernden Vollendung gebrachte Nordwestdeutsche Gewerbe- und Industrie-Ausstellung soll ein Bild von Gewerbe und Industrie der Stadt Bremen, der Provinz Hannover, sowie des Grofsherzogthums Oldenburg geben, gleichzeitig aber auch den über Bremen geleiteten Welthandel in seiner besonderen Eigenart zur Darstellung bringen.

Mit dem 15. Oktober 1889 wurde bekanntlich die freie und Hansestadt Bremen in das Zollgebiet des Deutschen Reichs eingezogen und dadurch wirthschaftlich wie industriell in engere Fühlung mit ihren benachbarten Gebieten und dem gesammten Reiche gebracht. Die seitherige Freihafenstellung Bremens hatte naturgemäfs eine gewisse Abgeschiedenheit zur Folge, welche sich weniger in den wirthschaftlichen Verhältnissen, als in einer gewissen Unabhängigkeit und Specialisirung des Bremensischen Handwerksbetriebes sichtbar machte. Gestützt auf altgewohntes Herkommen und gefördert durch die Wohlhabenheit der Bremer Bürgerschaft entwickelte sich das Handwerk in ganz eigenartiger Weise, um besonders im Kunstgewerbe gewisse charakteristische

Kennzeichen auszubilden, welche für die Bremer Verhältnisse eigenthümlich sind.

Wesentlich im Hintergrunde steht dem Handwerke gegenüber die Industrie. Hat die Bremer Bürgerschaft das Handwerk für ihre eigenen Zwecke des Lebens und der Behaglichkeit grofs gezogen und gestützt, so lag eine Entwickelung des industriellen Lebens mehr aufserhalb des Interesses der mafsgebend nur Grofshandel treibenden Kaufmannschaft, wenn auch nicht verkannt werden darf, dafs die allerjüngste Zeit in letzterer Beziehung eine wesentliche Wandelung herbeizuführen scheint.

Aber gerade die hier vorgeführte Ausstellung — so unvollkommen und dürftig sie genannt werden mufs — zeigt das Mifsverhältnifs zwischen dem Handwerk, der Industrie und dem Handel. So kernig das erstere entwickelt ist, so überwältigend der letztere sich darstellt, so kümmerlich erscheint die Industrie. Der Sinn für letztere ist eben noch nicht hinreichend grofs gezogen, um sich mafsgebend namentlich den Handelsinteressen gegenüber geltend zu machen.

Zweifellos erscheint aber die nunmehrige Einbeziehung Bremens in das deutsche Zollgebiet hinreichende Gelegenheit zu bieten, um offenbar zu machen, wie sehr sich an einem so hervorragenden Knotenpunkte des Welthandels eine Industrie zur Verarbeitung der eingeführten Rohstoffe nützlich und gewinnbringend bethätigen kann.

Namentlich die hauptsächlichsten Einfuhrstoffe Bremens, wie Tabak, Reis, Wolle, Baumwolle u. s. w. gewähren die denkbar günstigste Gelegenheit zur Entwickelung grofser Industrie, ganz abgesehen davon, dafs sich im Anschlusse hieran die Hilfsindustrien, namentlich Maschinenfabriken, nothwendig mit zu kräftiger Blüthe entfalten müssen. —

Die Ausstellung hatte ihren Ursprung in sehr stattlichen „kunstgewerblichen Weihnachtsmessen", als deren Urheber Prof. *Reuleaux* hingestellt wird. Das glückliche Ergebnifs dieser Messen liefs naturgemäfs das innerhalb der Mauern jeder gröfseren Stadt herrschende Ausstellungsfieber zur freien Entwickelung kommen, so dafs die Thatsache einer in der Concurrenzhandelsstadt an der Elbe erfolgten Ausstellung mit Gewalt zur Veranstaltung drängte. Hamburg durfte vor Bremen nichts voraus haben.

Der vollzogene Akt des Zollanschlusses war eine gute Gelegenheit, eine Ausstellung zu veranstalten, in welcher eine Vereinigung der nordwestdeutschen Gebiete, und zwar in den zunächst berührten Interessen des Handels, der Industrie und des Gewerbes zum Ausdruck gebracht werden sollte.

Dieser Ausstellungsgedanke ist denn nun auch seitens der Kreise der Bremer Bürgerschaft mit grofser Sympathie aufgenommen und mit bewunderungswürdiger materieller Hilfe verkörpert worden. Nicht allein, dafs eine stattliche Garantiesumme schnell gezeichnet wurde, dafs ausschliefslich aus privaten Mitteln rund 50 000 M. an Geldpreisen aus-

gesetzt wurden, nein auch durch prächtige Gestaltung des Ausstellungsplatzes, der gröfsten Zierde Bremens, wurde der Ausstellung ein Rahmen gegeben, wie er bisher in Deutschland noch nicht gesehen wurde.

Leider liegt es in den Verhältnissen, dafs dieser prächtige Rahmen das Bild selbst drückt und fast gar nicht zur Geltung kommen läfst, weil eben der Werth von Rahmen und Bild gar zu gewaltig unterschieden ist. Andererseits wird aber der Durchschnittsbesucher sich an diesem Rahmen freuen, sich an dessen herrlicher Gestaltung genügen lassen und über den Rahmen nicht zur Betrachtung und Prüfung des Bildes gelangen.

Für die Ausstellung ist der Bürgerpark hergegeben, eine grofsartige, besonders durch wasserreiche grofse Teiche imponirende und gefallende Parkanlage in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes. In diesen Park ist ein architektonisch hervorragendes, für spätere Zeiten zu erhaltendes Gebäude, das sogen. Parkhaus gesetzt, welches der gröfste Bau des Platzes ist und eine der zahlreichen Restaurationen aufnimmt. Der Besucher empfängt beim Eintritt in den Ausstellungsraum, der nebenbei gesagt in seiner Ausdehnung alle seitherigen Ausstellungsplätze weit überragt, durch den Anblick dieses fein gegliederten, monumentalen Parkhauses mit dem vorliegenden grofsen Teiche einen Eindruck, wie er wohlthuender kaum möglich ist.

Wiederholt mufs darauf hingewiesen werden, dafs die geschickte Gliederung der Ausstellungsgebäude, die Anpassung an die vorhandenen Verhältnisse, die Ausnutzung des Parkes vortrefflich gelungen ist. Die Krone für die äufserlich so gewinnende Veranstaltung gebührt ausschliefslich den bauleitenden Architekten, welche ebenso viel Geschick wie Geschmack entwickelten, um ein hervorragendes Werk zu schaffen, welches sowohl am Tage, wie im Glanze der überaus reichen und guten elektrischen Beleuchtung von eindringlichster Wirkung auf den Beschauer sich erweist.

Man mufs das hier Gebotene dankbar geniefsen und den Ruhm des Architekten nicht verkümmern, wenn er vielleicht in gewisser Vorahnung dem Aeufseren seiner Bauwerke den Charakter einer industriellen Veranstaltung nicht aufdrückte. Wer aber ohne Kenntnifs des wirklichen Charakters diesen Platz besucht, die zahllosen Restaurationslokale in ihren bunten, aufdringlichen Häusern, die vielen Verkaufsläden für alle möglichen Gegenstände, die Naschbuden, Carroussels, Schiefsbuden, das Theater, Rutschbahn, die Lachcabinette u. s. w. u. s. w. ansieht, wer beobachtet, wie zwischen diesen einzelnen Orten das Publikum wogt in dem augenscheinlich einzigen Streben, sich thatkräftig zu unterhalten, der wird ganz entschieden glauben, sich auf einem hübsch angelegten Schützenfestplatze zu befinden, oder annehmen, dafs die Bremer eine Kirmefs abhalten.

Dieses vollständige Ueberwiegen der Genufsplätze für das grofse

Publikum ist gewifs nicht unbewufst. Ist doch leider in den letzten Jahren oft genug augenscheinlich geworden, dafs die Veranstaltung einer Industrie-Ausstellung ganz und gar Nebenzweck ist, dafs es mehr darauf abgesehen ist, für ein breites Publikum möglichst viel Unterhaltungs- und Vergnügungsstoff zu bieten, als ein Bild heimischen Gewerbefleifses zu geben: man will recht viel Leute zum Besuche veranlassen, um ein hohes Kassenergebnifs zu gewinnen, und mufs die weiteren Schichten der Bevölkerung, welche für industrielle Veranstaltungen ihrer ganzen Berufsveranlagung nach keinen Sinn haben, durch Mittel anlocken, welche doch gewifs recht fragwürdiger Natur sind.

Die Industrie hat aber ein volles, gutes Recht, wenn sie sich sehr vorsichtig abwartend solchen Veranstaltungen gegenüber verhält; sie soll ja auch oft nur ein Mittel zum Zweck sein, indem sie den Deckmantel hergibt für das Streben einzelner Kreise, einem grofsen Publikum einen neuen Vergnügungsplatz und Vergnügungsreiz zu gewähren. Wenn jemand sagen will, dafs man beide Zwecke — den Ernst wie das Vergnügen — in dieser Beziehung verbinden könne, so müssen wir dies entschieden bestreiten. Der Name „Industrie-Ausstellung“ wird bald eine noch unangenehmere Nebenbedeutung gewinnen, als er jetzt schon besitzt, und das Endergebnifs wird sein, eine Ausstellung *ohne* Fabrikanten, an deren Stelle vielleicht einige Händler bleiben.

Die Architektur hat für die Ausstellung den Löwenantheil. Wenn auch nur das Parkhaus in edlem Material fest aufgeführt wurde, so zeugen doch die übrigen, ausschliefslich in Holz mit Leinwandüberzug hergestellten Ausstellungsbaulichkeiten von ungemeinem Geschmack. Die Architektur fand eine besonders lohnende Aufgabe in der künstlerischen Behandlung der Restaurationen und Schauläden. Für erstere waren verschiedene Einzelhäuser aufgeführt im Charakter der in den Bereich des Ausstellungsgebietes fallenden Länder, so namentlich ein westfälisches Bauernhaus und ein Nordsee-Fischerhaus. Den Haupttrumpf spielt jedoch die Architektur mit der Strafse „Alt-Bremen“ aus, welche zum Theil aus vollständigen im Charakter des 16. Jahrhunderts aufgeführten und in den Ausstellungsverkehr gezogenen Häusern, zum Theil nur aus Erdgeschofsräumen mit blinden Façaden besteht. Das Hauptausstellungsgebäude, welches ausschliefslich fertige Erzeugnisse der Industrie und des Handwerks enthält, nimmt den Hauptraum hinter dem Parkhause ein. Der eingeschlossene freie, sehr grofse Platz wird einerseits von dem Gebäude für die Kunstausstellung, andererseits von einem solchen für die Marine-Ausstellung begrenzt. Der Raum selbst ist durch grofsartige Springbrunnen-Anlagen und Wasser-Kaskaden belebt, welche namentlich Abends in Folge der geschickten Anordnung von zahlreichen bunten elektrischen Glühlampen einen wundervollen Anblick gewähren.

Aufser den genannten Räumen besteht noch ein Gebäude seitlich

des Hauptausstellungsgebäudes für die Handelsausstellung, sowie seitlich des Parkhauses, aber glücklicherweise von hier dem Anblick völlig entzogen, die am unansehnlichsten ausgestattete — und zwar aufsen wie innen — Maschinenhalle; endlich ist noch einer kleinen Halle für eine Gartenbau-Ausstellung im Inneren des Parks zu gedenken. Ein die Architektur-Abtheilung aufnehmendes Gebäude kennzeichnet sich als Anbau einer Kneipe, der sogen. Architektenhalle.

Die Baulichkeiten sind unter Leitung des Bremer Architekten *J. G. Poppe* nach dessen eigenem Entwurfe ausgeführt.

Die Ausstellung, an welcher sich insgesammt dem Kataloge zu Folge rund 1100 Aussteller betheiligt haben, ist im Kataloge, wenn auch nicht in der Wirklichkeit, in 21 Gruppen eingetheilt.

Bei der Besprechung können wir uns an diese Eintheilung nicht halten, weil einestheils einige dieser Gruppen fast unvertreten geblieben sind, während andererseits verhältnifsmäfsig so wenig Neues und Auffallendes geboten ist, dafs im Interesse der Allgemeinheit eine Erörterung nicht angebracht erscheint.

Der Inhalt des Hauptausstellungsgebäudes zeigt im Allgemeinen nicht mehr, als die Schauläden gut ausgestatteter Verkaufsgeschäfte in gröfseren Städten zu bieten pflegen. Die Einzelleistungen sind zwar durchschnittlich recht gut, erheben sich aber nicht über das auf Ausstellungen gewohnte Mafs.

Das Handwerk in Bremen ist auf Grund der oben erwähnten örtlichen Zustände zu manchen geschäftlichen Einrichtungen und Mafsnahmen gekommen, welche es von demjenigen anderer Plätze mehr oder weniger unterscheiden. Die sogen. Nahrungsgewerbe haben der gröfseren Ausdehnung der Stadt, den vielfach feineren Ansprüchen u. dgl. Rechnung zu tragen; insbesondere ist es das Kunsthandwerk, dem durch die in Bremen vorherrschende stabile Wohnung, die Gleichmäfsigkeit der Bauart, die gesellschaftlichen Sitten und die bürgerlichen Gewohnheiten ganz bestimmte Aufgaben gestellt werden, von welchen nur ausnahmsweise eine geringe Abweichung zulässig erscheint. Als eine natürliche Folge ergibt sich bei dieser Gleichartigkeit des Erfordernisses eine gewisse Solidität der Arbeit und die langsame Veränderung der einmal angenommenen Geschmacksformen, das Festhalten einer bestimmten Stilrichtung und der daraus sich ergebenden Consequenzen hinsichtlich der Massenwirkungen und Farbenstimmungen; endlich die Beibehaltung einmal eingebürgerter Materialien und Verwendungsweisen.

Alle diese Einzelheiten unterschieden Bremens Industrie und Gewerbe nicht unwesentlich von derjenigen der angrenzenden Nachbargebiete, die Unterscheidungsmerkmale hie und da noch verschärft durch die lange Zeit bestandenen Zollverhältnisse, welche einen anregenden geschäftlichen Verkehr mit der näheren oder ferneren Umgegend nicht nur sehr erschwerten, sondern theilweise unmöglich machten. Dieselben

Umstände begünstigten zum Theil den industriellen Aufschwung der näheren Umgegend, namentlich der Stadt Hannover.

Das Kunstgewerbe Bremens zeigt sich auf der Ausstellung am auffallendsten in den zahlreichen Zimmereinrichtungen, weniger in der Formgebung in Metall, Leder, Holz, Porzellan und Glas. In letzterer Beziehung ist die auswärtige Industrie mafsgebend.

Wenig hervortretend, aber sehr interessant unter geschichtlichem Gesichtspunkte erweist sich die auf die Korkindustrie bezügliche Ausstellung.

Die *Korkfabrikation*, von den Hausindustrien des Grofsherzogthums Oldenburg wohl die bedeutendste, besteht in Delmenhorst und Umgegend schon seit etwa 160 Jahren und wurde ums Jahr 1730 in Hasbergen von *C. H. Cordes* und *Johann Lürssen* ins Leben gerufen. — Mitglieder dieser beiden Familien haben sich seit jener Zeit ununterbrochen in der Korkfabrikation bethätigt. Man findet die unmittelbaren Nachkommen jener beiden Begründer der Korkindustrie noch jetzt als Firmenträger der Firmen *J. C. Lürssen*, *Carl Lürssen* und *Cordes und Ellgafs*. Aus kleinen Anfängen heraus hat sich die Korkindustrie zu ihrer jetzigen Bedeutung entwickelt und beschäftigt augenblicklich wohl etwa 1200 Haushaltungen bezieh. etwa 4000 Personen, da bei der Hausfabrikation in vielen Haushaltungen nicht allein die männlichen Familienglieder sich mit der Korkschneiderei befassen, sondern auch die Frauen und Töchter mit Hand anlegen. Ursprünglich wurde die Korkschneiderei nur als Hausindustrie betrieben, indem die Arbeiter das Rohmaterial, das Korkholz, von der betreffenden Fabrik abholten, zu Hause verarbeiteten und dann die fertigen Korken wieder zur Fabrik brachten, wo ihnen der Arbeitslohn ausbezahlt wurde. Dieses Verfahren ist auch jetzt noch bei der Mehrzahl der Arbeiter im Gange. Indessen sind auch schon seit langer Zeit Maschinen eingeführt: gerade in letzter Zeit hat die Maschinenfabrikation einen bedeutenden Aufschwung genommen. Einzelne Firmen wenden für ihre Maschinenfabrikation mechanische Antriebskräfte an, so arbeiten zur Zeit zwei Firmen, *Julius Bieting* und *Eduard Pundt*, mit Gasmotor, und eine, *Carl Lürssen*, mit Dampfbetrieb.

Was nun die Fabrikation selbst anbelangt, so werden die Korken, wie bekannt ist, aus dem Korkholz geschnitten. Letzteres, die Rinde der Korkeiche (*Quercus suber*) wird in Ballen von etwa 150 Pfd. meistens durch Vermittelung Bremer und Hamburger Commissionshäuser bezogen aus den Productionsländern, Portugal, Spanien, Algerien, Südfrankreich, Sardinien. — Augenblicklich liefert Portugal das meiste Korkholz nach Deutschland, während für die weitere Zukunft Algerien ihm erhebliche Concurrenz machen dürfte.

Das Korkholz wird verkauft nach Marken und Nummern, die eine ganz bestimmte Qualität und Dicke repräsentiren, indessen sind diese

Qualitäten und Stärken in sich sehr verschieden, und in Folge dessen auch die Preise sehr verschieden, z. B. wird prima Korkholz mit 140 bis 150 M. für 100ᵏ bezahlt, es gibt einzelne ausgesuchte Marken, die über 200 M. kosten — während ordinäres Korkholz 20 M. für 100ᵏ und theilweise noch weniger kostet. Im Kaliber des Korkholzes kennt man im Allgemeinen drei Unterschiede, regulär, dick, dünn. Aus dem Korkholz regulärer Stärke schneidet man Wein-, Selterswasser-, Bierkorken, während das dicke Korkholz zur Anfertigung von Faſskorken, das dünne zu Medizinkorken, flachen Spunden u. s. w. benutzt wird. Das Korkholz besteht aus Platten, die bei der Verarbeitung in Streifen und Würfel zerlegt werden, aus welch letzteren der Kork geschnitten wird; man rechnet, daſs ein fleiſsiger Handarbeiter durchschnittlich 2000 Korken täglich schneidet, welche Zahl bei der Fabrikation von Bier- und Medizinkorken wohl etwas überschritten, bei der von langen Weinkorken nicht ganz erreicht wird; dementsprechend sind auch die Arbeitslöhne für Weinkorken höher. Hat nun der Arbeiter das ihm von der Fabrik zugetheilte Korkholz, meistens 100 bis 200 Pfd., aufgearbeitet, so liefert er die fertigen Korken an die Fabrik wieder ab und erhält den Lohn dafür; diese Korken aber sind nun noch keineswegs für den Consum brauchbar, im Gegentheile müssen sie noch die verschiedensten Behandlungen erfahren. Da nämlich das Korkholz einer Marke nicht ganz gleichmäſsig stark ist, sondern wieder dünnere und dickere Stücke enthält, so fallen dementsprechend auch die Korken dünner oder dicker aus. Sie werden nun, damit man gleiche Kaliber erhält, in der Fabrik über groſse Siebe mit verstellbaren Stangen geschüttet; so daſs durch diese Manipulation die dünnen von den stärkeren Korken gesondert werden, indem die ersteren durch die Zwischenräume der Stangen fallen, während die letzteren auf den Stangen liegen bleiben. Diese verstellbaren Stangen müssen natürlich sehr sorgfältig gearbeitet sein; das hervorragendste auf diesem Gebiete ist wohl eine von dem Maschinenfabrikanten *A. Heel* in Delmenhorst erfundene Maschine mit verstellbarer Siebplatte, die es ermöglicht, Korken bis auf $0^{mm},5$ aus einander zu sieben. Nachdem die Korken gesiebt sind, werden sie auf Qualität sortirt, dann gezählt und verpackt, worauf sie für den Versand fertig sind. Bei der Qualität der Korken kennt man ebenso viele Unterschiede wie beim Korkholz und dementsprechend variirend sind auch die Preise für die prima und ordinäre Qualität desselben Korkes. Um es nun zu ermöglichen, die geringeren Korken für gewöhnliche Biere u. s. w., die sehr niedrig im Preise sind, billiger herzustellen, kam man zur Einführung von Maschinen, die zwar an Materialausnutzung hinter dem geschickten Handarbeiter weit zurückstehen, dafür aber eine erheblich gröſsere Production ermöglichen und dadurch die Herstellungskosten billiger machen. Während, wie gesagt, der geschickte Handarbeiter durchschnittlich 2000 Korke schneiden kann, kann ein Maschinenarbeiter

bis zu 20000 Stück schneiden. Wenn man nun nicht ganz zur Maschinenarbeit übergegangen ist, im Gegentheile für das feine Korkholz Handarbeit entschieden bevorzugt, so liegt das daran, daſs der Abfall, die Korkspäne, die zur Linoleumfabrikation benutzt werden, bei der Korkfabrikation eine sehr groſse Rolle spielt, denn man rechnet im Durchschnitt nicht weniger als 60 Proc. Abfall. Bei der Handarbeit wird dieser Procentsatz durchschnittlich wohl nicht ganz erreicht, bei der Maschinenarbeit dagegen häufig überschritten, jedenfalls ist der Mehrabfall groſs genug, daſs man bei dem hohen Werthe des feinen Korkholzes dieses trotz des höheren Arbeitslohnes lieber mit der Hand verarbeiten läſst, zumal der geschickte Handarbeiter schlechte Stellen im Korkholz, Risse u. s. w. vermeiden wird, was der Maschinenarbeiter nicht kann, und somit der erstere eine reinere Qualität der Korken zur Ablieferung bringen wird. Auf alle Fälle vorzuziehen ist dagegen Maschinenarbeit bei der Anfertigung von groſsen Faſskorken u. s. w., die mit der Hand, weil sie zu groſs sind, nur sehr unvollkommen geschnitten werden können. In Delmenhorst und Umgegend zählt man jetzt über 20 Firmen, von denen indessen keine die erstgenannten Firmen *J. C. Lürssen*, *Carl Lürssen* und *Cordes und Ellgaſs* an Bedeutung erreicht hat. Von allen Delmenhorster Korkfirmen zusammen werden täglich reichlich 1 Million Korken fabricirt, die ihren Absatz zum groſsen Theil in Deutschland selbst finden, indessen wird auch sehr viel exportirt, besonders von genannten drei Firmen, die stark nach dem europäischen Ausland, nach Nord- und Südamerika und Australien arbeiten; nach Südamerika und Australien gehen besonders Exportbierkorken, nach Nordamerika extrafeine Medizinkorken und feine Weinkorken. Auch fängt seit einiger Zeit die Ausfuhr an, sich auf Afrika und Asien in gröſserem Maſsstabe auszudehnen, bisher stehen diese Länder indessen noch an Bedeutung zurück. Die Menge des in Delmenhorst und Umgegend verarbeiteten Korkholzes beträgt jährlich etwa 20000 Ballen mit einem Werthe von etwa 1000000 M.; an Arbeitslohn werden etwa 500000 M. jährlich gezahlt. Die 1200 Arbeiter sind fast alle in der Umgegend Delmenhorsts ansässig, haben kleinen Landbesitz und arbeiten im Frühjahr, Sommer und Herbst mehr auf dem Lande als mit dem Korkmesser. Deshalb ist der angeführte Lohn nicht als der alleinige Verdienst der Korkschneider anzusehen; vielmehr bietet den Hausarbeitern die Korkindustrie eine willkommene Beschäftigung und guten Verdienst während des Winters und in der Zwischenzeit, wenn die Landarbeit ruht. (Fortsetzung folgt.)

Die Wiener Ausstellung des königl. sächsischen meteorologischen Institutes zu Chemnitz.

Aristoteles' „Meteorologie“ umfaſste in vier Büchern: 1) Die Lehre von den Elementen, die Betrachtung des Himmels, besonders der Milchstraſse und Kometen, die Natur der Gestirne, des Weltäthers, der Luft und der von ihr herrührenden Niederschläge und der Winde und flieſsenden Gewässer der Erde. 2) Die Beziehungen zwischen Luft und Meer, die Winde, die Erdbeben und die damit in Zusammenhang gedachten Gewittererscheinungen. 3) Die meteorologische Optik nebst den Orkanen und Wirbelstürmen, und endlich 4) die Grundeigenschaften, die allen materiellen Körpern gemeinsam sind. Somit war und bedeutete die *μετεωρολογία* ursprünglich eine umfassende Lehre von den Naturerscheinungen, welche ebenso wohl von den Himmelskörpern und von den Wellen des Meeres, als von den Erscheinungen im Luftkreise handelte. Diese Art Meteorologie war bis zur neueren Zeit im Allgemeinen grundlegend und wurde noch vermehrt durch eine zahllose Menge meist astrologisch-meteorologischer Wetterregeln.

Es ist noch nicht lange, daſs sich die Meteorologie als „der Zweig der Naturlehre, welcher sich mit den Zuständen der Atmosphäre und den Erscheinungen der Luft befaſst“ (*Ebermayr*), frei gemacht hat von Vorurtheilen und rein fruchtlosen Bestrebungen und sich auf den sicheren Boden der Erfahrung und der gesunden nüchternen Anschauung begeben hat. Die Meteorologie konnte erst dann eine feste wissenschaftliche und zu erfolgreichem Weiterarbeiten geeignete Grundlage gewinnen, nachdem die Hilfsmittel der Statistik und Analysis sich verfeinert hatten, und nachdem zur genaueren Feststellung der einzelnen meteorologischen Erscheinungen ausreichend scharfe Instrumente geschaffen waren.

Das königl. sächsische meteorologische Institut zu Chemnitz hat in Wien in der Westgalerie der Rotunde (Gruppe 17: „Land- und forstwirthschaftliches Unterrichts- und Versuchswesen und Literatur“) die sechs Instrumente, mit welchen zur Zeit die ja schon über ganze Länder vertheilten meteorologischen Stationen ausgerüstet sind, zur Schau gestellt, so gleichsam das Wesen, aber auch die Arbeit einer „meteorologischen Station“ zeigend.

1) Das *Quecksilberbarometer* ist ein mit Mikroskopeinstellung versehenes Heberbarometer (von *J. G. Greiner* jr. in Berlin), von dem jetzigen Direktor des Institutes, Prof. Dr. *Schreiber*, mehrfach praktisch verbessert. Früher hingen die Barometer frei an den Fenstern und waren hier leicht Beschädigungen, namentlich aber Schmutz und Staub ausgesetzt, jetzt werden sie in Schutzschränken an drehbaren Gestellen aufgehängt und sind — um doch ein deutliches Ablesen zu gestatten — an den Blenden mit Reflectoren versehen. Die Scalen, welche früher ungenügend geführt

waren und deshalb gebogen erschienen, haben ordentliche Führung in der Mitte und am unteren Ende erhalten. Stets sind eine Anzahl mit Quecksilber gefüllter Barometerröhren vorräthig, während alle Holzgestelle für diese *eine* bestimmte Röhrenform angefertigt sind. Die Füllung der Röhren geschieht im Institute selbst, und zwar in der Weise, dafs dieselben mit der Quecksilberluftpumpe vollständig luftleer gemacht und dann auf etwa 150° C. erhitzt werden, dann wird das Quecksilber in feinem Strahle durch sehr feine Glasröhrchen langsam eingelassen.

2) An zwei Stationen sind *Aneroidbarometer* im Gebrauche, die sich in Kästen mit Glasdeckeln befinden. Um die Barometer ab und an erschüttern zu können, sind die Kästen an Scharnieren befestigt, welche eine geringe Bewegung gestatten. Die Correctionsgleichungen für die Instrumente sind vorher im Chemnitzer Institute bestimmt worden. Nach den bisherigen Erfahrungen liefern diese Aneroidbarometer recht gute Angaben und halten die Correction fast unverändert, trotzdem sollten zu wissenschaftlichen Beobachtungen — zunächst wenigstens — ausschliefslich Quecksilberbarometer verwendet werden, da die Elasticität der Metalldose zu vielen uncontrolirbaren Aenderungen ausgesetzt ist, so dafs die erforderliche Genauigkeit in der Construction dieser Instrumente — bis jetzt wenigstens — nicht erreichbar ist.

3) Aufser der Luftschwere wird die Luftwärme und die Luftfeuchtigkeit mit Thermometern und dem *Psychrometer* gemessen. Das Psychrometer besteht aus zwei in ihrem Gange übereinstimmenden Thermometern, welche neben einander aufgehängt sind, und von denen die Quecksilberkugel des einen mit einem Zeugstoffe umwunden ist, welcher in ein unmittelbar darunter angebrachtes Gefäfs mit reinem Wasser reicht, so dafs diese Kugel beständig feucht gehalten wird.

Je trockener nun die Luft ist, um so rascher erfolgt die Verdunstung und um so gröfser ist der Temperaturunterschied beider Thermometer oder die „psychrometrische Differenz", aus welcher sich die Luftfeuchtigkeit berechnen, bezieh. für welche sie sich in besonders zu diesem Zwecke berechneten Tafeln aufschlagen läfst.

Früher wurden diese Psychrometer in einfachen Gestellen vor Fenstern, frei allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt, aufgehängt, jetzt werden sie, wie das ausgestellte Instrument, geschützt. Bei der Herrichtung dieses von Prof. Dr. *Schreiber* herrührenden Schutzgestelles wurde auf möglichste Festigkeit und Wetterbeständigkeit der einzelnen Theile ein Hauptwerth gelegt; zur Erzielung möglichster Billigkeit wurde, was nur anging, aus Gufseisen hergestellt; namentlich suchte man die Einrichtung so zu treffen, dafs die Thermometergefäfse zwar gegen Regen und Sonne geschützt, dabei aber doch möglichst frei waren, und dafs die Ablesung möglich ist, ohne die Instrumente vom Platze bewegen zu müssen.

Die Thermometer sind für Beleuchtung von vorn und so eingerichtet,

dafs man sie vom Fenster aus ablesen kann, es ist dieses für Abendablesungen vortheilhaft, welche bei Thermometern mit Milchglasscala, die ja von hinten beleuchtet werden müssen, oft mit Schwierigkeiten und mit aus diesen sich ergebenden Fehlern verbunden sind. Die Theilung ist in halbe Grade ausgeführt und so beziffert, dafs der Eispunkt die Zahl 100 erhält; -10^0 ist demnach mit 90^0, $+10^0$ mit 110^0 beziffert, was sich namentlich bei dem Minimumthermometer und besonders für noch ungeübte Beobachter als praktisch bewährt haben soll. Die Kugelumhüllung der feuchten Thermometer besteht aus einem gewirkten Baumwollenschlauch. Jedes Thermometer wird von 5 zu 5 Graden mit Normalinstrumenten verglichen, und werden die Fehler bei der Berechnung der Beobachtungen mittels der den Beobachtern beigegebenen Fehlertabellen verbessert. Alle Thermometer sind von gleichen Abmafsen, um leicht ausgewechselt werden zu können.

4) Die *Minimumthermometer* haben die gleiche Form wie die Psychrometer-Thermometer und sind auch in einem widerstandsfähigen Gestelle untergebracht. Zur beständigen Controle ist neben dem Weingeistthermometer ein Quecksilberthermometer angebracht. Die Beobachter lesen Mittags die Lage des Stiftes im Weingeist und die Kuppen beider Thermometer ab, wodurch man die Minimal- und die Mittagstemperatur und den Vergleich zwischen beiden Thermometern erhält. Auch diese Weingeistthermometer werden vor Ausgabe an die Stationen in dem Chemnitzer Institute von 5 zu 5 Graden mit Normalthermometern verglichen.

5) Der ausgestellte *Regenmesser* hat eine Auffangfläche von 1000^{qc}, das Wasser fällt in den Trichter und läuft durch eine Röhre in eine Blechkanne, die in einem gröfseren Umhüllungsgefäfse steht. Zur Messung hebt man den Trichter ab, giefst das Wasser aus der Kanne in das Mefsglas und liest an diesem die Niederschlagsmenge bis auf Zehntelmillimeter Höhe ab. Die Mefsgläser sind 500^{cc} grofs und fassen demnach 10^{mm} Niederschlag (1^{mm} entspricht 1^{l} auf 1^{qc}). Den *Bruhns*'schen Regenmesser hat Prof. Dr. *Schreiber*, wie die ausgestellte Form zeigt, in der Weise abgeändert, dafs er zur Verminderung der Verdunstung des aufgefangenen Wassers in den Trichter ein Kugelventil eingelegt, das Umhüllungsgefäfs vergröfsert und die Art der Einsetzung in das Gestell verbessert hat. Das Gestell hat eine Höhe von $1^{m},4$.

Als von 1878 an eine wesentliche Vermehrung der Stationen zur Regenmessung stattfand, wurde die Auffangefläche auf 500^{qc} und die Gestellhöhe auf 1^{m} vermindert.

6) Das interessanteste Instrument der Station ist wohl die von Prof. Dr. *Schreiber* construirte *Windfahne mit elektrischer Uebertragung.* Dieselbe erhält ihre leichte Beweglichkeit dadurch, dafs sie mittels einer abgerundeten Stahlspitze auf einer kugelförmigen Pfanne aus Glockenmetall spielt, so dafs sie stets in Oel gehalten werden kann. Oben

bewegt sich die aus einem einfachen Gasrohre bestehende Fahnenstange in einer Rothgufsbüchse, in welcher eine Reibung nicht entstehen kann, da sie bei genau senkrechter Stellung sich ohne jeden Druck an die Wand der Büchse nur anlehnt. Draufsen sind die beiden Lagerstellen durch Zinkblechkappen überdeckt.

Mit der Fahne dreht sich ein Schleifcontact über acht isolirte Knöpfe, welche durch Drähte mit den acht entsprechenden Knöpfen am Taster verbunden sind. „Dreht man die Kurbel am Taster, so läfst das Ertönen einer Glocke erkennen, dafs die Kurbel auf dem Knopfe steht, welcher mit demjenigen Knopfe an der Fahne verbunden ist, über welchem sich der Schleifcontact befindet" (Ausstellungsverzeichnifs). So wird die Stellung der Fahne bestimmt. „Der Schleifcontact hat $1^1/_2$ Knopfabstände Länge, bei Zwischenstellungen der Fahne wird er also zwei Knöpfe berühren, und werden solche durch Ertönen der Glocke bei je zwei Knöpfen am Taster zu erkennen sein. Die acht Drähte geben so 16 Windrichtungen" (Ausstellungsverzeichnifs). Solche Fahnen sind in Chemnitz, Leipzig und Reitzenhain bereits aufgestellt, und sollen im laufenden Jahre noch drei zur Aufstellung kommen. Später sollen diese Instrumente zur Registrirung der Windrichtungen eingerichtet werden.

Derartiger ständiger meteorologischer Stationen sind im Königreiche Sachsen 160 vertheilt, aufserdem sind sämmtliche Vorstände der Stadt- und Landgemeinden angewiesen, dem Chemnitzer Institute auf vorgedruckten Postkarten Mittheilungen über stattgehabte Hagelfälle zu machen. Die Zahl dieser Meldestellen beläuft sich auf etwa 4200.

Die *Veröffentlichungen* des Institutes bestehen aus:

a) *Ergebnisse der Beobachtungen an den königl. sächsischen meteorologischen Stationen.* Herausgegeben von Prof. Dr. *C. Bruhns* in Leipzig.

10 Bände mit 12 Jahrgängen enthalten die Beobachtungsergebnisse der Jahre 1864 bis 1875 nebst den wichtigsten Ergebnissen aus den früheren Beobachtungen an mehreren Orten Sachsens.

b) *Jahrbücher.* Herausgegeben von Prof. Dr. *Paul Schreiber.*

Von diesen sind die ersten fünf von 1883 bis 1887 und die erste Hälfte von 1888 erschienen, sie bestehen aus je drei Theilen, von denen der erste die Beobachtungsergebnisse von 12 Stationen in internationaler Form, der zweite Auszüge aus den ausführlichen Beobachtungen der Station Chemnitz und der dritte den Geschäftsbericht des Direktors enthält und in Anhängen die Ergebnisse aus sämmtlichen Beobachtungen in Form von Einzelarbeiten der Institutsbeamten bringt.

c) *Decadenberichte*, zwei Jahrgänge.

Diese waren nach dem „Ausstellungsberichte" ursprünglich bestimmt, die Ergebnisse einer Anzahl von Beobachtungsstationen rasch zur allgemeinen Kenntnifs zu bringen und erschienen anfangs im *Chemnitzer Tagblatt.* Nach und nach nahmen sie festere Formen an, wurden

später als selbständige Veröffentlichungen herausgegeben, bilden jetzt aber einen Theil der dritten Abtheilung des Jahrbuches.

d) *Tägliche Wetterberichte.* (Drei derselben sind ausgestellt.)

Die Wetterberichte werden auf Grund der Depeschen der Seewarte, welche gegen 2 Uhr Nachmittags die Beobachtungen desselben Morgens melden, unter Hinzuziehung der Mittheilungen von zehn sächsischen Stationen über den Witterungsverlauf am Vortage entworfen, sofort mittels des autographischen Steindruckverfahrens in der Druckerei des Institutes in etwa 100 Auflage vervielfältigt und sogleich mit der Bahn versandt, um in den Empfangsorten öffentlich angeschlagen zu werden.

e) *Veröffentlichungen der Institutsbeamten.* Von solchen liegen aus:

Prof. Dr. *Schreiber*: *Handbuch der barometrischen Höhenmessungen.* mit Atlas:
„ „ „ *Die Windrosen von Leipzig*;
„ „ „ *Die Witterung in Europa und seiner Umgebung*;
„ „ „ *Abhandlungen über meteorologische Registrirapparate.*
Assistent Dr. *Hoppe*: *Das Klima des Erzgebirges.*
„ Dr. *Birkner*: *Bericht über die Ueberschwemmungen in der Lausitz im Mai 1887.*

An *graphischen Darstellungen* sind ausgestellt: eine die topographischen Verhältnisse des Beobachtungsgebietes veranschaulichende Karte; zwei Karten über das Beobachtungssystem, von denen die eine die Namen, die andere die Ordnung und die Höhenlagen (des Erdbodens über der Ostsee) der meteorologischen Stationen angibt; sieben Karten stellen die Vertheilung der Niederschlagsjahressummen während der Jahre 1883 bis 1889 dar. „Um den Einflufs des Gebirges hervortreten zu lassen, wurden auch die Messungsergebnisse in den angrenzenden Gebieten, so weit dieselben zu erlangen waren, zur Darstellung verwendet. Die *Messungen in Böhmen* wurden den höchst verdienstlichen Arbeiten des Prof. *Studnizka* zu Prag entnommen:“ ferner ist auf einer Wandtafel die Zeichnung eines kleinen Thermometerprüfungsapparates in natürlicher Gröfse gegeben, und schliefslich sind als Beispiele der Tafelbeilagen zu den Jahrbüchern ausgestellt: 1) Darstellung von Gewitter- und Hagelerscheinungen. 2) Zeichnungen des versuchsweise an der Centralstation Chemnitz in Thätigkeit befindlichen Windstärkemessers, eine Abänderung der gewöhnlichen Form des *Robinson*'schen Schalenkreuzes. 3) Der Plan der Diensträume des Institutes im Schlofse zu Chemnitz. 4) Die Zeichnung der von Professor Dr. *Schreiber* eingeführten Form der Röhren zu den Stationsbarometern. 5) Die Zeichnung der von demselben construirten Apparate zur Messung der Kuppenhöhen der Barometer *Wild-Fuefs*. 6) Desselben Apparat zur Prüfung von Aneroidbarometern. 7) Desselben grofser Thermometerprüfungsapparat. 8) Desselben Siedepunktsbestimmungsapparat. 9) Desselben Eishobelapparat zur Eispunktsbestimmung. 10) Die Zeichnung des Regenmessers *Bruhns-Schreiber*. 11) Haupttheil zu *Schreiber*'s

registrirendem Regenmesser. 12) *Schreiber's* Quecksilber-Destillirapparat. 13) Thermograph der *Gebrüder Richard* zu Paris. 14) Barograph derselben. 15) *Schreiber's* Barothermograph, welcher seit 1877 an der Seewarte zu Hamburg in Thätigkeit ist. 16) Tafel zu *Schreiber's* Arbeit über Windrosen von Leipzig und 17) mehrere Karten, welche die Vertheilung der monatlichen Niederschläge in Sachsen zur Darstellung bringen.

Schliefslich sind noch fünf grofse Wandtafeln ausgestellt, welche die Ergebnisse gröfserer klimatographischer Arbeiten, Darstellung der Temperaturverhältnisse in Leipzig durch die sogen. „Temperaturflächen", Darstellung der Niederschlagsmengen, der „ganz trockenen" etc. Tage, Darstellung des periodischen Verlaufes der Niederschlagserscheinungen im Laufe der Jahre u. A. zur Anschauung bringen.

Diese Ausstellung des königl. sächsischen meteorologischen Institutes zu Chemnitz ist eine nicht nur vollständige, sondern sehr reiche und bei der so ungemein grofsen Bedeutung der sich aus den Beobachtungen der meteorologischen Stationen für die gesammte Landescultur ergebenden Schlüsse sehr anzuerkennende. Möge sie zur Pflege und Förderung dieses so wichtigen Wissenszweiges und zur Errichtung noch zahlreicher weiterer meteorologischer Stationen in allen Ländern aneifern!

R. Rittmeyer.

Waller-Manville-Anordnung der Leiter für elektrische Bahnen.

Das Wesentliche in der *Waller-Manville*-Anordnung der Stromzuleiter bei elektrischen Eisenbahnen liegt nach dem *Telegraphic Journal*, 1890 Bd. 26 * S. 513, in der Anwendung eines Leiters, welcher dünn genug ist, dafs er durch einen Schlitz in eine kanalartige unterirdische Leitung oder Führung hineingelassen bezieh. aus ihr herausgezogen werden kann. Da der Leiter biegsam ist, so können die Träger desselben weit von einander entfernt sein und zugleich in seitlichen Erweiterungen der Leitung angebracht werden. Dabei hat man Raum genug, um grofse und wirksame Isolatoren mit Oelfüllung in der Glocke anwenden zu können. Diese seitlichen Erweiterungen oder Luken werden mit Decken geschlossen, welche sich leicht wegnehmen lassen und einen bequemen Zugang zu den Isolatoren gestatten. Die Isolatoren selbst aber werden so angebracht, dafs sie nach dem Wegnehmen der Decken als Ganzes herausgenommen werden können.

Der den Strom dem Wagen zuführende Arm ist so gestaltet, dafs sein Schaft aus dem Schlitze herausgezogen werden kann, der eigentliche, den Strom vom Leiter abführende Bügel (die Bürste) dagegen durch irgend eine der Luken. Die Leichtigkeit, womit sich die Bürste

abnehmen läfst, gestattet ganz gut, dafs Bahnen mit dieser Anordnung die Fortsetzung von Bahnen mit oberirdischer Leitung bilden.

Für gewöhnlich liegt nun der Leiter einfach auf gebogenen Trägern, welche von den Isolatoren bis unter den Schlitz herüberreichen; der Leiter ist aber keineswegs an den Trägern befestigt. Wenn man, wie z. B. in scharfen Krümmungen der Bahn, den Leiter an seinem Träger befestigen mufs, so wird ihm doch eine unbedingte Biegsamkeit erhalten, da die Träger dann so gestaltet werden, dafs sie zwar der Länge nach und nach der Seite steif und widerstandsfähig sind, nach oben dagegen sich ebenso frei bewegen können, wie wenn der Leiter nicht befestigt ist. In gewissen Zwischenräumen werden selbsthätige Vorrichtungen angeordnet, welche den Leiter in unveränderter Spannung erhalten.

Die Abführung des Stromes vom Leiter vermittelt ein U-förmiger Bügel, in welchem der Leiter in einer Furche oder Rinne läuft; dieser Bügel hebt den Leiter von den Trägern, worauf er für gewöhnlich ruht, während der Fahrt ab und, wenn der Leiter an den Trägern befestigt ist, so hebt der Bügel auch den Träger mit.

Sollen zwei Leiter angewendet werden, so werden sie nebst ihren Isolatoren zu beiden Seiten des Abführbügels angeordnet.

In den Bahnkrümmungen wird an den Oelisolatoren ein drehbarer Arm angebracht, der den Leiter trägt und mit ihm gehoben wird; so wird dem Leiter die Beweglichkeit nach oben bewahrt, während nach der Länge und seitwärts die nöthige Steifheit und Widerstandsfähigkeit beschafft ist.

Die Spannvorrichtungen bestehen aus einer Platte oder einem Joch aus Bronze, das auf zwei drehbaren Armen angebracht und von Oelisolatoren getragen wird; auf denselben sind kleine Rollen so angeordnet, dafs das Ende des Leiters selbst, oder eine seine Fortsetzung bildende Saitenschnur über die eine Rolle nach der Seite abgeführt und ein Ausgleichgewicht an ihr befestigt werden kann. Dieses Gewicht hat den Durchgang des Leiters zwischen seinen Trägern bei allen Temperaturen unverändert zu erhalten. Das Ganze läfst sich ganz so wie ein einzelner drehbarer Arm heben. Da der Leiter bezieh. seine Fortsetzung durch ein Loch in der die Drehachse des Ganzen bildenden Stabes hindurchgezogen ist, verändert die Auf- und Abbewegung des Spannungsrahmens in keiner Weise die Länge des Leiters, und deshalb setzt das Ausgleichungsgewicht auch jener Bewegung keinen Widerstand entgegen. Solche Spannungsvorrichtungen brauchen nur etwa alle $0^{km},4$ angeordnet zu werden.

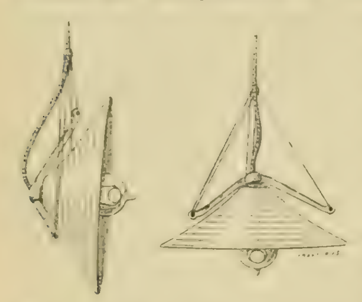
Diese ganze Leiteranordnung enthält nur mechanische Theile und ändert die elektrischen Bedingungen durchaus nicht. Der Kanal wird bei neuen Linien am besten und billigsten unter die eine Bahnschiene gelegt. In manchen Fällen, z. B. bei Verwandlung einer Seilbahn in eine elektrische, ist es wünschenswerth, ihn zwischen die Schienen zu

legen: da hier keine elektrischen Theile eingebaut werden müssen, so kann die Umwandelung ohne Störung des Betriebes durchgeführt werden. Bei Uebertragung dieser Anordnung auf schon bestehende Bahnen legt man den Kanal am besten aufserhalb des Geleises, weil dabei der Betrieb am wenigsten gestört wird.

Boult's dreidrähtige Glühlampenaufhängung.

Mit Abbildungen.

Die zugehörigen beiden Abbildungen bringen eine von ***W. S. Boult*** in Liverpool angegebene, sinnreiche Anordnung zur Anschauung, durch welche ein Lampenlicht in verschiedene Stellungen gebracht werden kann. Dieselbe ist für viele Zwecke anwendbar, denn das Licht kann in jede Lage gekippt werden und trägt sich stets selbst. Es ist ein kleiner messingener Buckel mit drei strahlenförmig von ihm auslaufenden Armen an einen gewöhnlichen Lampenträger angeschraubt und vertritt die Stelle des gewöhnlichen Schnur-Befestigungsstückes. Ein kleines beckenförmiges Messingstück wird in passender Stellung mittels eines Kautschukpfropfens in seinem Innern von den zugleich als Träger benutzten Zuleitungsdrähten für den Strom getragen und steht mit den strahlenförmigen Armen durch eine Seidenschnur ohne Ende in Verbindung. Die Schnüre und Arme passen sich selbst genau den verschiedenen Stellungen an, und das Ganze ist sehr nett und wirksam. (*Industries.*)



Neue Methoden für chemisch-technische Untersuchungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 377 d. Bd.)

Schnelle Erkennung und Bestimmung eines Chlorgehaltes in Rhodanalkalien.

Wird in die Lösung eines Rhodanalkalimetalles, das mit Kupfersulfat gemischt ist, Schwefelwasserstoff eingeleitet, so entsteht anfangs ein weifser Niederschlag von Kupferrhodanür, welcher erst bei längerer Einwirkung des Schwefelwasserstoffes in Schwefelkupfer verwandelt wird.

Ist aber mehr Kupferlösung vorhanden, als zur Rhodankupferbildung eben ausreicht, und leitet man nur so lange Schwefelwasserstoff ein, bis die Lösung braun wird, also das Rhodankupfer eben ausgefällt ist und das Schwefelkupfer zu entstehen beginnt, und fügt dann eine entsprechende Menge Kupferlösung *neu* zu, um den freien Schwefelwasser-

stoff und allenfalls frei gewordene Rhodanwasserstoffsäure zu binden, so läfst sich im Filtrat kein Rhodan mehr nachweisen.

Die zu analytischen Zwecken benutzten Rhodanammoniumsorten des Handels zeigten sich auf diese Weise geprüft nur selten chlorhaltig, in den meisten Fällen wurde nur ein Opalisiren beobachtet. Bei Rhodankalium war oft eine stärkere Trübung wahrzunehmen.

Bei Ausführung der Analyse verwendet man höchstens 5^g der zu prüfenden Rhodansalze in 100^{cc} Wasser gelöst, wozu 20^g reines Kupfersulfat (besser in Lösung 20 : 100) nöthig sind. Die beiden Lösungen werden zusammengegeben, Schwefelwasserstoff eingeleitet und darauf 8^g Kupfervitriol in 40^{cc} Wasser gelöst zugesetzt. Im Filtrat läfst sich quantitativ das Chlor bestimmen. (*C. Mann*, *Zeitschrift für analytische Chemie*, 28. Jahrg. Heft 6 S. 668.)

Verfahren zum Titriren von Alkohol mittels Chromsäure.

R. Bourcart erhitzt in geschlossenen Röhren Kaliumbichromat, Schwefelsäure und den zu untersuchenden Alkohol 2 bis 3 Stunden im siedenden Wasserbade, worauf die Flüssigkeit mit hinreichend Jodkalium versetzt und mit Hyposulfit titrirt wird, bis die Farbe von Schmutziggelb in Gelblichgrün übergeht. Darauf wird Stärkekleister zugefügt und bis zum Verschwinden der dunkelvioletten Färbung titrirt.

Die Concentration der Lösungen ist folgende: *Kaliumbichromat*: 5^g auf 1^l, *Schwefelsäure* 25 Vol.-Proc., *Jodlösung* 10procentig, *Stärkelösung* 2procentig (gekocht und filtrirt). (*Bull. Soc. Ind. de Mulhouse*, 1889 S. 558.)

Quantitative Bestimmung der Cellulose.

G. Lange erhitzt je 10^g zu untersuchende Substanz mit dem dreibis vierfachen Gewichte reinen Aetzkalis und etwa 30 bis 40^{cc} Wasser in einer steilgestellten, tubulirten Retorte auf dem Oelbade. Bei 140^0 siedet die Flüssigkeit unter starkem Schäumen und wird nun noch 1 Stunde erhitzt, wobei die Temperatur auf 180^0 steigt. Nach dem Eintrocknen der Masse und Erkalten auf etwa 80^0 gibt man heifses Wasser zu und spült in ein Becherglas. Die Cellulose fällt beim Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure nach dem Erkalten quantitativ aus. Um die anderen, etwa mitausgefallenen Substanzen wieder in Lösung zu bringen, macht man schwach alkalisch. Mittels Luftpumpe saugt man ab, reinigt durch gutes Auswaschen mit heifsem und kaltem Wasser, trocknet auf dem Wasserbade und wägt. Durch Veraschen des Rückstandes und Abziehen der Asche vom Gesammtgewichte erhält man die Menge der reinen Cellulose. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 30, nach *Zeitschrift für physiolog. Chemie*, 1889 Bd. 14 S. 283.)

Reaction auf Holzsubstanz.

Nach *A. Ihl* (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 67) kann frischer Tabaksaft als ziemlich gutes Reagens auf Lignin angesehen werden.

Benetzt man Holz mit etwas Tabaksaft und setzt concentrirte Salzsäure oder mäſsig verdünnte Schwefelsäure hinzu, so tritt alsbald eine ziemlich intensive rothe Farbenerscheinung auf. Dasselbe gilt auch in minderem Maſse für Papier, welches Holzcellulose enthält. Nicotin allein gibt mit Lignin und Salzsäure, aber erst nach einiger Zeit, ebenfalls eine Farbenreaction. Alter Tabaksaft wirkt weniger intensiv als frischer.

Bestimmung des Weinsäuregehaltes in Rohproducten der Weinsäurefabriken.

J. Pelbisz stellte vergleichende Versuche über die Methoden zur Weinsäurebestimmung von *Goldenberg-Geromont* (Original), *Goldenberg-Geromont* (modific.) und *Lorenz* an und erklärt die modificirte *Goldenberg-Geromont*'sche als die genaueste. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 317.) Früher hatte *J. Toth* (daselbst 1890 Bd. 14 S. 63) ebenfalls auf Grund vergleichender Prüfung die *v. Lorenz*'sche Methode als die brauchbarste empfohlen.

Die modificirte *Goldenberg-Geromont*'sche Methode besteht darin, daſs die weinsäurehaltigen Rohmaterialien mit verdünnter Salzsäure ausgezogen werden, die Lösung mit einem Ueberschusse von Kaliumcarbonat gekocht, eingedampft, mit Essigsäure angesäuert, mit Alkohol gefällt wird. Im Uebrigen verfährt man wie gewöhnlich.

Analyse von trockener Weinhefe. 6^g feingepulverte Weinhefe werden im Becherglase mit 9^{cc} Salzsäure von 1,10 spec. Gew. bei Zimmertemperatur gleichmäſsig angerührt, allmählich mit dem gleichen Volumen Wasser versetzt und unter öfterem Umrühren 1 bis 2 Stunden digerirt. Die Mischung mit Wasser auf 100^{cc} gebracht, wird durch ein trockenes Faltenfilter filtrirt. 50^{cc} der Lösung werden in einem bedeckten Becherglase mit 10^{cc} Kaliumcarbonatlösung — enthaltend 3^g K_2CO_3 — versetzt, längere Zeit gekocht, bis die Kohlensäure völlig ausgetrieben ist und das Calciumcarbonat sich krystallinisch abgeschieden hat. Durch Filtriren und Auswaschen vom Niederschlage getrennt, wird die Flüssigkeit in einer Porzellanschale auf etwa 10^{cc} eingedampft, mit 2 bis $2^{cc},5$ Eisessig allmählich unter starkem Rühren angesäuert, dann mit 100^{cc} reinem Alkohol von 90 bis 96^0 Tr. versetzt und so lange umgerührt, bis der in der alkoholischen Flüssigkeit schwebende Niederschlag ein fein krystallinisches Aussehen hat. Nach öfterem Dekantiren, Filtriren durch ein 9^{cm}-Filter werden Schale, Filter und Niederschlag durch sorgfältigstes Auswaschen mit Alkohol von Essigsäure vollständig befreit Filter sammt Niederschlag aus dem Trichter in ein Becherglas gebracht, die Schale mit kochendem Wasser in das Becherglas ausgespült und die erhaltene Lösung mit Normalalkali titrirt. Die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Normallauge mit fünf multiplicirt gibt den Weinsäuregehalt der untersuchten Hefe in Procenten an. Unter Berücksichtigung des Volumens des in Chlorwasserstoffsäure ungelösten Rückstandes sind bei gefundenem Weinsäuregehalte von 20 Proc.

— 0,7 Proc., bei $(20 + n)$ Proc. — $0,7 + n . 0,02$ Proc. Weinsäure in Abzug zu bringen.

Zur Analyse von *Weinstein* und *weinsaurem Kalke* werden 3g Substanz mit 9cc Salzsäure von 1,10 spec. Gew. digerirt, der Rückstand durch Filtriren und Auswaschen von der Lösung getrennt, letztere auf 100cc verdünnt und hiervon 50cc nach dem oben angegebenen Verfahren behandelt und analysirt. Der Procentgehalt an Weinsäure ergibt sich durch Multiplication der Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Normalalkali mit zehn. (*Chemiker-Zeitung*, 1888 Bd. 12 S. 390.)

Bestimmung der organischen Substanz in Trinkwässern.

Nach *van Itallie* ist es nothwendig, bei Bestimmung der organischen Substanz in Wässern mittels Permanganat vorher durch Fällen mit Silbersulfat die Chloride zu entfernen, weil sonst in Folge der Einwirkung der Salzsäure auf das Kaliumpermanganat unrichtige Resultate erhalten werden. (*Archiv für Pharmacie*, 1889 Bd. 27 S. 1009.)

Prüfung von Wasser auf Blei mit Chromat.

Harvey macht auf ein Verfahren zur Prüfung auf Blei, das sich durch grofse Empfindlichkeit auszeichnet, aufmerksam. Er versetzt 1l,5 klares Wasser mit etwa 2 grains (1 grain = 0g,0648) krystallisirtem Kaliumchromat, löst durch Schütteln, und stellt neben das Glas ein zweites, welches bleifreies, in gleicher Weise behandeltes Wasser enthält. Zusatz von Säure oder Concentration des Wassers ist zu vermeiden; die Verwendung des Bichromats in Krystallen ist wesentlich. Wasser, welches nur $^1/_{15}$ grain Blei in 1 Gallone (4l,54) enthält, trübt sich in etwa 15 Minuten. Nach 12 Stunden hat sich der Niederschlag völlig abgeschieden, so dafs man die Flüssigkeit bis auf den letzten Tropfen abgiefsen kann. Um den Bodensatz von Bleichromat noch deutlicher zu erkennen, kann man ihn mit einigen Cubikcentimeter Wasser aufrühren und dann in einer engen Röhre mit flachem Boden absetzen lassen.

Kein anderes im Wasser vorkommendes Metall gibt eine ähnliche Reaction, und genügt das Verfahren für alle praktischen Zwecke. $^1/_{15}$ grain Blei in 1 Gallone Wasser entspricht 1 Th. Blei auf 3500000 Th. Wasser. (*Analyst*, 1890 Bd. 15 S. 68, nach *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 129.)

Reagenspapier zum Nachweise von Chloriden.

Hoogoliet fällt Silbernitratlösung mit Kaliumchromat, löst das Silberchromat in Ammoniak und tränkt damit Fliefspapier. Dasselbe wird noch feucht durch verdünnte Salpetersäure gezogen, wodurch das Silberchromat fein vertheilt auf dem Papiere niedergeschlagen wird. Ein 0,03 Proc. Kochsalz enthaltendes Wasser entfärbt dieses Papier nach einigen Secunden. (*Polyt. Notizblatt*, 1890 Bd. 45 Nr. 18, nach *Phar. Weekblad.*)

Terpentinöluntersuchung.

A. Wilson (*Chem. Trad.*, 1890 S. 316, nach *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 S. 316) theilt seine Erfahrungen betreffs der Constatirung von Verfälschungen des Terpentinöles mit und betont die Schwierigkeit der Auffindung geringer Mengen fremder Zusätze. Er beschäftigte sich mit dem Nachweise von zugesetztem Petroleumäther, leichteren Destillationsproducten von Kohlentheer und bituminösen Schiefern, Harzöl u. s. w., sowie von *geringeren Sorten* von Terpentinöl. Das specifische Gewicht des käuflichen Terpentinöles schwankt zwischen 0,862 und 0,870; Proben mit höherem oder niederem specifischen Gewichte sind als verdächtig anzusehen. Das optische Verhalten ist von geringem Werthe für die Beurtheilung, doch schliefst hohes Ablenkungsvermögen starke Verfälschung aus. Russisches und amerikanisches Terpentinöl lassen sich durch das Ablenkungsvermögen nicht unterscheiden, dagegen kann man leicht zugemischtes französisches Oel erkennen, da dasselbe links dreht. Als Minimum der Ablenkung beobachtete Verfasser + 12,05, als Maximum + 15,29 am *Laurent*'schen Instrumente. Sowohl Schwefelchlorid, als auch die *Valenta*'sche Eisessigprobe liefern ungenügende Resultate. Empfehlenswerth ist es, die Probe mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure zu machen, wozu auch der Destillationsrückstand verwendet werden kann; im Falle der Anwesenheit von Harzöl tritt rothviolette Färbung ein. Nach des Verfassers Versuchen soll man durch fractionirte Destillation am ehesten im Stande sein, Verfälschungen des Terpentinöles nachzuweisen.

Verfälschung von französischem Terpentinöle.

Französisches Terpentinöl wird häufig mit geringen Mengen Harzöl verfälscht, da dessen Preis fünfmal niedriger als der des Terpentinöles ist; doch kann dieser Zusatz 5 Proc. vom Gewichte des Oeles nicht überschreiten, da mehr Harzöl das Terpentinöl klebrig macht und ihm einen besonderen Geruch ertheilt.

A. Aignan fand (*Comptes rendus*, 1889 Bd. 109 S. 944), dafs Harzöl das Rotationsvermögen des französischen Terpentinöles verringert. Bei 16 Proben verschiedener Herkunft und Darstellungsweise war diese Verringerung nahezu constant und schwankte zwischen $-60^0\,26'$ und $-63^0\,20'$; im Mittel ist $[\alpha_D] = -61^0\,30'$.

Die durch trockene Destillation des Colophoniums erhaltenen und dann rectificirten weifsen Oele lassen sich auf drei Typen zurückführen:

I. Ausgewähltes rectificirtes Oel . . $[\alpha_D] = -72^0$
II. Fein rectificirtes Oel . . . . . . $[\alpha_D] = -32^0$
III. Rectificirtes Oel . . . . $[\alpha_D] = -21^0$

Aignan findet für diese drei Oele folgende Relationen:

Terpentinöl und Oel I . . $[\alpha_D] = -61^0\,30' + \frac{7^0\,30'}{5}\,.\,h$

Terpentinöl und Oel II . . $[\alpha_D] = - 61^0 30' + \frac{8^0 30'}{5} . h$

„ „ „ III . . $[\alpha_D] = - 61^0 30' + \frac{9^0 30'}{5} . h.$

Hierin bedeutet *h* die Menge (in Procent) des in dem Gemische enthaltenen Harzöles.

Bei gewissen industriellen Anwendungen wird das Terpentinöl mit Harzessenz gemischt. Die Gegenwart dieses Körpers läfst sich leicht erkennen durch seinen starken und unangenehmen Geruch. *Aignan* fand:

Terpentinöl und ordin. Harzessenz $[\alpha_D] = - 61^0 30' + \frac{6}{5} e$

„ „ raff. „ $[\alpha_D] = - 61^0 30' + \frac{3}{5} e.$

Hierin bedeutet *e* die Menge (in Procent) an Harzessenz, welche in dem Gemische enthalten ist.

Prüfung von Schweinefett auf Baumwollsamenöl.

Fr. P. Perkins gibt folgende Methode an: 0,02 bis $0^g,03$ fein geriebenes Kaliumbichromat und concentrirte Schwefelsäure in einer Porzellanschale mit $0^g,5$ des Fettes gemischt, zeigen nach Zusatz von Wasser deutliche Grünfärbung durch Reduction der Chromsäure zu Chromoxyd. War kein Baumwollsamenöl im Fette, so bleibt die Mischung gelb. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 87, nach *The Analyst*, 1890 Bd. 15 S. 55.)

Zur Kenntnifs des Butterfettes.

Anstatt die flüchtigen Fettsäuren der Butter durch Titration der durch Destillation der angesäuerten Seifenlösung erhaltenen Flüssigkeit mit eingestellter Natronlauge zu ermitteln, empfehlen *St. Bondzynski* und *H. Rufi* 4 bis 5^g Butter mit 50 bis 60^{cc} alkoholischer titrirter Kalilauge rasch zu verseifen, das überschüssige Kali mit titrirter Salzsäure genau zu neutralisiren, den Alkohol zu verjagen, die abgeschiedenen unlöslichen Fettsäuren abzufiltriren, mit heifsem Wasser auszuwaschen, in Alkohol zu lösen und mit alkoholischer eingestellter Kalilauge zu titriren. Die Differenz zwischen der Menge des an die Gesammtsäuren gebundenen Kalihydrates und der zur Neutralisation der unlöslichen Säuren verbrauchten Lauge ergibt die zur Neutralisation der flüchtigen Säuren erforderliche Menge Kali.

Oder aber man ermittelt diese Menge Kali durch direkte Titration. 4 bis 5^g Butter werden mit 50 bis 60^{cc} alkoholischer titrirter Kalilösung verseift, der Alkohol wird durch Abdampfen entfernt, die wässerige Seifenlösung mit der dem angewandten Kali genau entsprechenden Menge titrirter Schwefelsäure versetzt, und dann so viel Wasser zugefügt, dafs die ganze Flüssigkeitsmenge etwa 400 bis 500^{cc} beträgt. Hierauf versieht man den Kolben mit einer langen Rückflufsröhre und erhitzt so

lange auf dem Wasserbade, bis die Flüssigkeit unter den oben schwimmenden, geschmolzenen unlöslichen Säuren ganz klar geworden ist. Sodann werden die ausgeschiedenen unlöslichen Säuren ausgewaschen und im Filtrate die flüchtigen Fettsäuren mit Normallauge titrirt.

Beide Methoden liefern Zahlen, welche mit einander und mit den bei der Destillation erhaltenen genau übereinstimmen. Bei dieser Art der Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren läfst sich die Menge derselben bezieh. deren Glyceride direkt in Procenten des Butterfettes angeben. Zu dem Zwecke braucht man nur die unlöslichen Säuren mit Aether in ein tarirtes Kölbchen zu spülen, den Aether abzudampfen, den getrockneten Rückstand zu wägen und erst dann zu titriren. Dem verbrauchten Kali entspricht die äquivalente Menge Glycerin, woraus sich die Menge der Glyceride der unlöslichen Säuren berechnen läfst. Diese vom Fette abgezogen, ergibt die Menge der Glyceride der flüchtigen Säuren.

Die in frischer Butter nur als Glyceride vorhandenen flüchtigen Säuren werden bekanntlich beim Ranzigwerden der Butter frei; indessen können die freien, flüchtigen bezieh. löslichen Säuren erst in ziemlich vorgerücktem Stadium der Zersetzung der Butter nachgewiesen werden. Eine bei 25° C. aufbewahrte Butter zeigte keine Spur von flüchtigen Säuren, obwohl sie vollständig ungeniefsbar war. Weiter constatiren die Verfasser, dafs frische Butter auch freie unlösliche Säuren enthält, deren Menge allmählich zunimmt. Das Ranzigwerden der Butter ist hauptsächlich der Entstehung der freien unlöslichen Säuren und nicht den flüchtigen zuzuschreiben. Die flüchtigen Säuren entstehen erst in ziemlich vorgeschrittenem Stadium der Zersetzung. — Interessant ist das Vorhandensein von Oxysäuren in frischer Butter, welche ***Bondzynski*** und ***Rufi*** nach der ***Benedikt***'schen Methode nachwiesen (***Landw. Jahrb. der Schweiz*** 1889, durch ***Chemiker-Zeitung***, 1890 Bd. 14 S. 20).

Ueber die Kjehldahl-Wilfarth'sche Methode der Stickstoffbestimmung.

Nach ***P. Argutinsky*** oxydirt man mit reiner englischer Schwefelsäure oder einem Gemisch derselben mit Phosphorsäureanhydrid (auf 1[l] 200[g] Phosphorsäure) und verwendet stets metallisches Quecksilber. Gekocht wurde im gewöhnlichen langhalsigen Rundkolben über dem Drahtnetz und zwar nach Eintritt der Entfärbung noch $^1/_4$ Stunde.

Als Vorlage bei der Destillation benutzt ***Argutinsky*** eine U-förmige ***Peligot***'sche Röhre. Damit die concentrirte alkalische Flüssigkeit ruhig kocht, empfiehlt sich ein geringer Zusatz von Talk sowie die Vermeidung eines grofsen Ueberschusses von freiem Alkali. Zwecks leichteren Austreibens des Ammoniaks aus den Quecksilberamidverbindungen werden vor der Destillation 12[cc] concentrirte Schwefelkaliumlösung (1 Th. in $2^1/_2$ Th. Wasser) zugegeben. Die vorgelegte titrirte Schwefelsäure wird mit $^n/_{10}$ Kalilauge zurücktitrirt. Als In-

dicator dient Cochenilletinctur, welche man durch Stehenlassen von 3g Cochenille mit 250cc schwachem Spiritus erhalten hat. Als Endreaction ist das Auftreten einer Rosafärbung ohne jede Spur von gelber Nuance zu betrachten. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14, Repertorium S. 41 nach *Archiv f. Phys.*, 1890 Bd. 46 S. 581.)

Bestimmung des Stickstoffes in Düngemitteln.

E. Aubin und *J. Quenot* geben eine Methode zur Bestimmung des Stickstoffes an, wenn er in seinen drei Formen als Salpetersäure-, Ammoniak- und organischer Stickstoff im Dünger vorkommt, in welchem Falle die *Kjehldahl*'sche Stickstoffbestimmung nicht mehr direkt zur Bestimmung des Stickstoffes zu verwenden ist. Zu diesem Zweck führen die Verfasser den organischen Stickstoff in unlöslichen Zustand über, wobei es nicht nothwendig ist, die Nitrate zu zersetzen. Es geschieht jene Ueberführung durch 2proc. Tanninlösung (30 bis 40cc), womit auf dem Filter 1g des Düngemittels behandelt wird. Den Rückstand (mit dem Filter) behandelt man nach dem Verfahren von *Kjehldahl* und gibt das Einwirkungsproduct, sowie die durch Behandlung der ursprünglichen Probe mit der Tanninlösung erhaltene Flüssigkeit in den Destillationskolben. Es läfst sich nach diesem Verfahren auch die getrennte Bestimmung des Stickstoffes vornehmen, wenn man 1g Düngemittel mit 0g,5 Tannin mischt, und 15 Stunden mit 150cc Selterwasser digerirt (zur Lösung von Ammonmagnesiumphosphat), filtrirt und den unlöslichen Theil mit Tanninlösung wäscht. Der Rückstand liefert, nach *Kjehldahl* behandelt, den organischen Stickstoff. Das Filtrat gibt, mit Natron destillirt, das Ammoniak der Ammonsalze, die Salpetersäure ist nach *Schlösing*'s Verfahren zu bestimmen. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14, Repertorium S. 107 nach *Bull. Soc. Chim.*, 1890 3. Sér. 3. 322.)

Bestimmung des Stickstoffes im Chilisalpeter.

Die durch *O. Förster* in der *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 509, veröffentlichte einfache Methode stützt sich auf die Verwandlung salpetersaurer Salze in salzsaure bei wiederholtem Eindampfen mit Salzsäure, wobei die Salpetersäure zersetzt und verflüchtigt wird.

Zur Bestimmung werden 2 bis 3g Salpeter bei 150° oder durch vorsichtiges Erhitzen bis zum Schmelzen getrocknet, wonach gewogen und so das Wasser bestimmt wird.

Dieser wasserfreie Salpeter wird nun in einem Tiegel in 25cc einer etwa 19proc. Salzsäure (3 Vol. Salzsäure von 1,124 spec. Gew. und 1 Vol. Wasser) gelöst und auf dem Wasserbade unter stets erneutem Zusatz von 25cc Salzsäure wiederholt zur Trockne verdampft. Nach dreimaligem Abdampfen ist das Nitrat vollständig in Chlorid übergeführt. Eine stärkere Salzsäure anzuwenden, ist nicht rathsam, weil durch die dann eintretende lebhafte Chlorentwickelung Flüssigkeits-

theilchen verspritzt werden. Der bedeckte Tiegel wird jetzt im Trockenschranke einige Zeit auf etwa 150° und hierauf über freier Flamme bis zum schwachen Glühen erhitzt und nach dem Erkalten gewogen.

Der Stickstoff berechnet sich aus dem durch Behandlung mit Salzsäure verursachten Gewichtsverlust in folgender Weise. An Stelle der Gruppe NO_3 tritt ein Atom Chlor. Daher verhält sich der Gewichtsverlust zu dem Stickstoff wie die Differenz zwischen dem Moleculargewicht von NO_3 und dem Atomgewicht des Chlors zu dem Atomgewicht des Stickstoffes, also wie $61,89 - 35,37 = 26,52 : 14,01$, oder wie $1 : 0,52828$. Mit der letzteren Zahl ist daher der durch Behandlung mit Salzsäure verursachte Gewichtsverlust des wasserfreien Salpeters zu multipliciren, um das Gewicht des Stickstoffes zu ermitteln.

Nur wenn dem Chilisalpeter durch unerlaubte Manipulationen Magnesiumsalze (Chlormagnesium) beigemischt sind, ist das Verfahren nicht anwendbar.

Die Citratmethode der Phosphorsäurebestimmung.

Da die Ansichten über die Brauchbarkeit des Citratverfahrens noch immer aus einander gehen, theilt *Reitmair* seine Beobachtungen als Beitrag zur Lösung dieser Frage mit: 1) das Aufschliefsen der Phosphate mit Salzsäure hat für die Citratfällung den Nachtheil, dafs der Niederschlag stark mit Kieselsäure verunreinigt wird; die Menge der letzteren beträgt stets mehrere Milligramm, aufserdem gibt sie direkt zu einer gröfseren Verunreinigung mit Salzen Veranlassung. 2) Das Aufschliefsen mit Schwefelsäure ergibt eine kieselsäureärmere Lösung, immerhin ist aber jeder Niederschlag mit mindestens 1^{mg} SiO_2 verunreinigt. 3) Selbst bei bedeutendem Ueberschusse an Ammonnitrat und sehr geringem Kalkgehalte der Lösung (Superphosphate) enthält der geglühte Niederschlag mehrere Milligramm CaO als Pyrophosphat; der hierdurch bedingte Plusfehler des gewogenen Magnesiumpyrophosphates ist auf 1 bis 2^{mg} zu schätzen. 4) Die Gegenwart von Mangansalzen übt denselben Einflufs aus, und kann die Verunreinigung des geglühten Niederschlages mit Manganpyrophosphat unter Umständen sehr bedeutend werden. 5) Die Verunreinigung des Niederschlages durch Eisenoxyd und Thonerde ist in kieselsäurearmen, schwefelsauren Lösungen der Phosphate sehr gering, auch bei Gegenwart grofser Mengen dieser Oxyde; dieselben verzögern jedoch die Ausfällung. 6) Eine geringe Verunreinigung des Niederschlages mit Magnesiahydrat ist bei der Citratfällung immer zu erwarten. Dieselbe ist am geringsten, wenn in ammoniakalischer Lösung (2,5proc. Ammoniak) gefällt wird, und kann nur bei Fällungen in annähernd neutraler Lösung und bei Gegenwart gröfserer Mengen von Alkalisalzen bedeutend werden. 7) Allen diesen Verunreinigungen steht die unvollständige Ausfällung der Phosphorsäure gegenüber, welche im günstigsten Falle 1 bis 2^{mg} $Mg_2P_2O_7$ ent-

spricht. 8) Bei Controlirung der Citratfällung durch die Molybdänmethode ist bei kieselsäurereichen Substanzen auf die Aufschliefsmethode Rücksicht zu nehmen.

Bei der Anwendung der Citratmethode zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure der Superphosphate empfiehlt der Verfasser die Einhaltung folgender Gewichtsverhältnisse: 1^g Substanz, 5^g Citronensäure, 25^{cc} Magnesiamixtur, Ammoniakgehalt der Fällungsflüssigkeit = 2,5 Proc. (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 S. 196.)

Rasches Verfahren zur Bestimmung des Schwefels organischer Verbindungen.

M. Burton verbrennt die zu untersuchende Substanz in der von *Sauer* angegebenen Art (*Zeitschrift für analytische Chemie*, Heft 12 S. 33 und 178), fängt das Verbrennungsproduct aber in Kalilösung auf und titrit nach Beendigung der Verbrennung mit Schwefelsäure zurück (Indicator: Tropäolin 00), nachdem die Röhre und das Verbindungsrohr mit Wasser nachgespült und dieses mit der Absorptionsflüssigkeit vereinigt ist.

Die Methode läfst sich auch gut für Schwefelbestimmungen im Erdöl anwenden. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 5 S. 180 nach *Amer. Chem. Journ.* 11. 472.)

Ein für Wägezwecke sehr geeignetes Papier

empfiehlt *H. Schweitzer.* Es ist ein dem Glanzpapier ähnliches, aus nitrirter Cellulose, Campher und Alkohol hergestelltes Product, wie es die *American Zynolite Comp.* in den Handel bringt. Das Papier ist unempfindlich gegen Wasser und man kann die gewogene Substanz davon abspülen. In zwei Wochen verändert es sein Gewicht fast nicht. Explosionsgefahr ist ausgeschlossen. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 698.)

Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes pulverförmiger Körper.

W. F. Smeeth bestimmt das Gewicht des Pulvers in der Luft und das Gewicht eines leichten Uhrglases mit klarem Vaselin unter Wasser, schmilzt darauf das Pulver in die Vaselinmasse ein und wägt wieder unter Wasser. Es läfst sich nun das specifische Gewicht des Körpers berechnen, ohne dafs man das specifische Gewicht des Vaselins zu kennen nöthig hat.

Die Methode ist auch sehr gut brauchbar für Körper, die von Wasser angegriffen werden. (Nach *Scient. Proc. of Dublin Soc.* Bd. 6 S. 61 durch *Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie*, 1889 Bd. 13 S. 337.)

(Fortsetzung folgt.)

Die Mineralöl- und Paraffinfabriken der Riebeck'schen Montanwerke bei Halle a. d. S.

Mit Abbildungen.

Gelegentlich des im vorigen Herbst zu Halle a. d. S. abgehaltenen vierten Allgemeinen Deutschen Bergmannstages sind zwei Schriften erschienen, welche sich beide, jede in eigener Art, mit der bekannten und zu verdienter Berühmtheit gelangten sächsisch-thüringischen Braunkohlenindustrie beschäftigen. Die eine dieser Broschüren, welche unter dem Titel *„Der Braunkohlenbergbau“* die eigentliche Festschrift darstellt, ist von Bergassessor *Max Vollert* bearbeitet. Sie befafst sich eingehend mit dem geologischen Vorkommen und der Verbreitung der Braunkohle in Mitteldeutschland, gibt einen geschichtlichen Ueberblick der Entwickelung des Braunkohlenbergbaues, schildert ausführlich den technischen Betrieb der Braunkohlengruben, sowie die mechanische Aufbereitung und chemische Verarbeitung der Braunkohle und bringt in den Schlufskapiteln interessante statistische Aufstellungen der Production, des Absatzes, der geschäftlichen Lage der Braunkohlenindustrie, wie auch Mittheilungen über die Arbeiterverhältnisse des Braunkohlenbergbaues im Oberbergamtsbezirk Halle.

Während somit die *Vollert*'sche Festschrift vorwiegend den Bergmann von Fach interessirende, werthvolle Darlegungen enthält, beschäftigt sich die zweite Broschüre im engeren Rahmen mit den Mineralöl- und Paraffinfabriken der *A. Riebeck*'schen Montanwerke, Actiengesellschaft Halle a. d. S., und hat damit die Beschreibung einer speciellen chemischen Industrie zum Gegenstande. Die Schrift, welcher die nachfolgenden Schilderungen der Fabriken, Webau, Reussen und Ober-Röblingen am See entnommen sind, hat zum Verfasser den Direktor dieser Fabriken, den auch in weiteren industriellen Kreisen bekannten und geschätzten Dr. *Krey*. Derselbe hat auf unsere Veranlassung die Güte gehabt, der Beschreibung der Betriebswerkstätten Zeichnungen beizufügen, welche ein anschauliches Bild der interessanten Einrichtungen geben.

Wer in Weifsenfels die Eisenbahn verläfst, um in das Industriegebiet zu wandern, gelangt nach dem Gange durch die Stadt bald an die Chaussee, welche die Kreisstadt Weifsenfels mit der alten Bischofsstadt Zeitz verbindet. Auch die im Anfange dieses Jahrzehnts von der *Sächsisch-Thüringischen Actiengesellschaft für Braunkohlenrerwerthung* erbaute Strafse zweigt hier ab, welche über die Dörfer Selau, Zorbau, Gerstewitz, Granschütz in das Bergrevier und weiter nach Hohenmölsen und Pegau (Königreich Sachsen) führt. Auf der erstgenannten Strafse gelangt man nach halbstündigem Marsche an die *„Riebeck*sche Strafse“, welche, links abbiegend, über das Dorf Aupitz direkt nach Webau führt. Die Strafse steigt vor Weifsenfels langsam an und etwa 2km von der Fabrik Webau übersieht man das ganze gewerbfleifsige Land. Im Westen zeigt sich das Gebäude der Grube Constantin, in Südwesten reiht sich Schornstein an Schornstein: die Werke bei Teuchern, Runthal, Luckenau, Gröben, Wildschütz, Tackau, im Süden zeigt sich Koepsen (Mineral- und Paraffinfabrik der Werschen-Weifsenfelser Gesellschaft) mit den Nebenwerken, vor uns im Osten liegt die Fabrik Webau mit den Gruben und Schweelereien bei Webau und Rössuln, nordostlich sieht man die Gerstewitzer Werke (Gruben, Schweelereien, Mineralöl- und Paraffinfabrik der Sächsisch-Thüringischen Actiengesellschaft). Wir begegnen endlosen Colonnen von Gespannen mit Grudekoks und Producten von den und für die Paraffinfabriken. Noch entbehrt dieses seit mehr als 30 Jahren erschlossene Industriegebiet der Eisenbahn! Hunderttausende von Doppelcentnern werden Jahr für Jahr mittels Achse von und nach Station Weifsenfels transportirt, die Fabriken sind genöthigt, in Weifsenfels besondere Comptoirs und Lager zu unterhalten und jährlich Hunderttausende für Fuhrlöhne und Strafsenpflasterunterhaltung auszugeben — und doch hat es dem Eisenbahnproject, das jetzt greifbare Gestalt anzunehmen scheint, an Gegnern in der Industrie selbst nicht gefehlt! Hoffentlich ist die Zeit nicht mehr fern, wo die Eisenbahnlinie Deuben-Corbetha dieses gewerbfleifsige Gebiet durchzieht und dadurch Vereinfachungen in technischer und administrativer Beziehung er-

möglicht, welche zur Herabsetzung unserer Productionskosten beitragen, der die Industrie im Kampfe auf dem Weltmarkte nur zu sehr bedarf.

Der Eingang in die Fabrik Webau (Post- und Telegraphenstation Granschütz etwa 1^{km}, Dorf Webau etwa 1^{km},5 entfernt) befindet sich an der Westseite. Der dem Eingange zugekehrte, mit wildem Wein dicht belaubte Giebel eines Materialiendepots trägt in einer Nische die von der Hand *Schaper's* geschaffene Büste des genialen Schöpfers dieser industriellen Werke: des am 28. Januar 1883 verstorbenen königl. preufsischen Commercienrathes *Carl Adolf Riebeck*. Geboren zu Harzgerode am Harz am 27. September 1821 als Sohn einer alten Bergmannsfamilie, fuhr er 1835 zuerst als Bergjunge auf der „Albertine" an. Bald hatte er die unteren Stufen des bergmännischen Beamten durchlaufen und war im J. 1853 Berginspektor der sächsisch-thüringischen Actiengesellschaft.

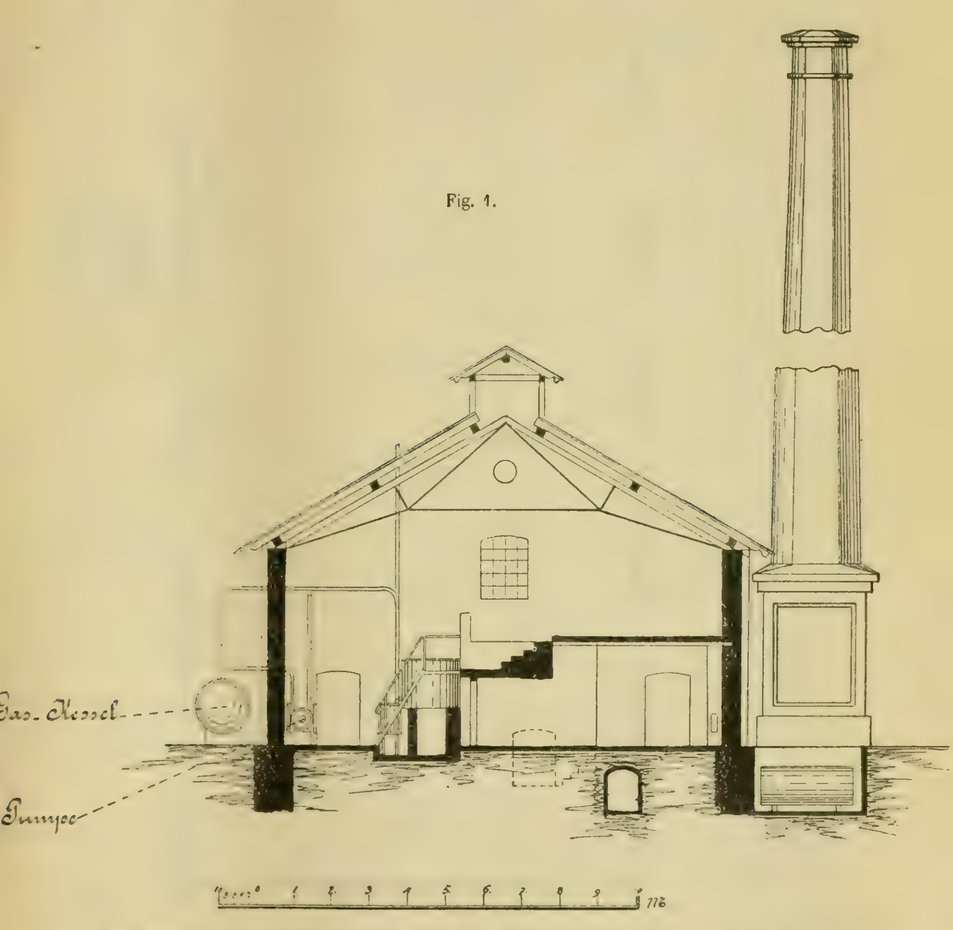


Fig. 1.

Nach kurzer Zeit ging er mit eigenen Unternehmungen vor, mit sicherem Blicke die günstige Zeit durchdringend. Vielfache Widrigkeiten blieben ihm in der ersten Zeit nicht erspart, er überwand sie mit rastloser Energie, um in kurzer Zeit seine Mühe mit Erfolg gekrönt zu sehen. Nach kaum zehnjährigem Wirken stand er mit der Ausdehnung seiner industriellen Werke an der Spitze der Industrie. Rastlos schaffend, reihte er nun Werk an Werk.

Auf Verwerthung der Schweelkohle wie der Feuerkohle gleichmäfsig bedacht, errichtete er seinen Unternehmungen zwei gewaltige Pfeiler in seinen Mineralölfabriken und seinen Brikettfabriken.

In ihm erstand der heimischen Industrie der ungestüme Dränger nach grofsindustrieller Entwickelung. dessen entschiedenes Vorgehen auch die übrigen Industriellen mit fortrifs. Als er 1883 starb — er erlebte nicht das 25jährige Bestehen seiner Firma — hinterliefs er den ausgedehntesten Besitz blühender gewerblicher Unternehmungen. Mit dem sächsisch-thüringischen Bergbau ist sein Name unzertrennlich und unvergefslich verbunden.

Riebeck's liebste Schöpfung war seine Fabrik Webau. Entstanden im J. 1859 aus kleinen Anfangen (es wurden zuerst drei Destillationsblasen mit etwa 500k Inhalt aufgestellt) entwickelte sie sich bald zu stattlichen Verhältnissen. Schon im J. 1862 arbeitete die Fabrik mit

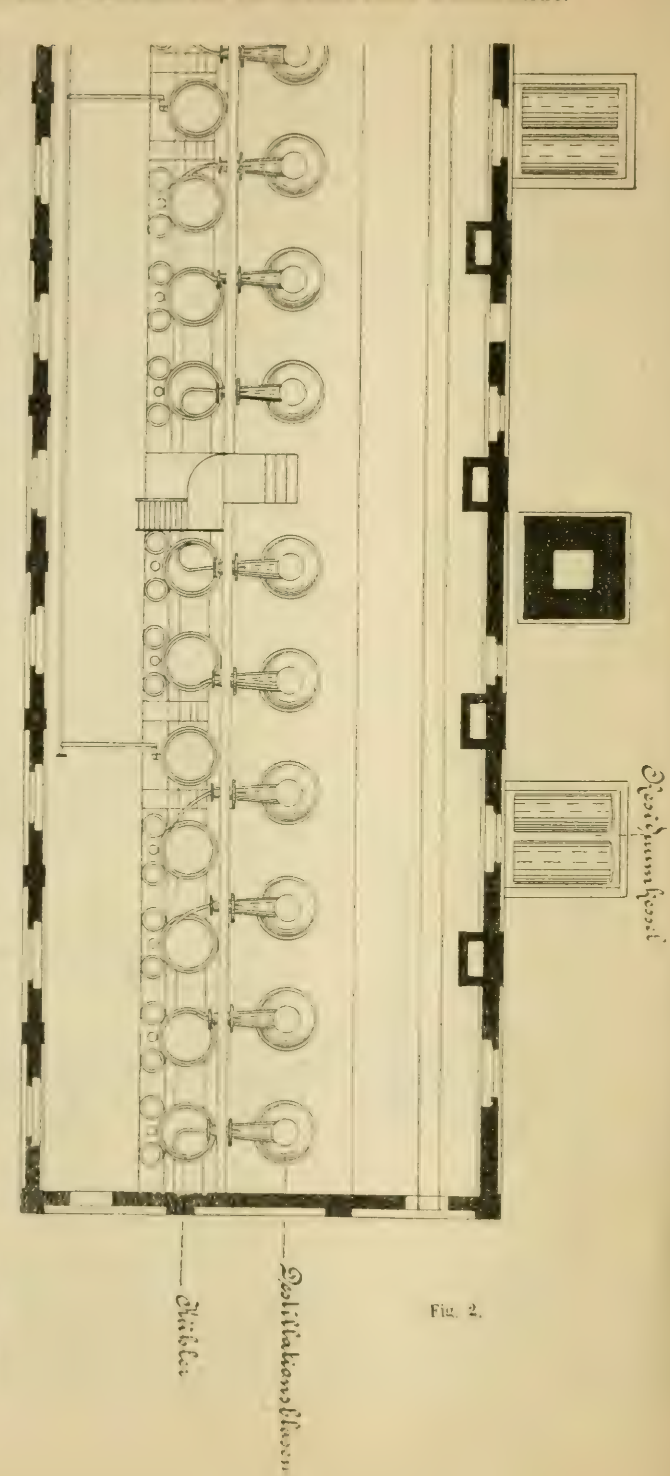


Fig. 2.

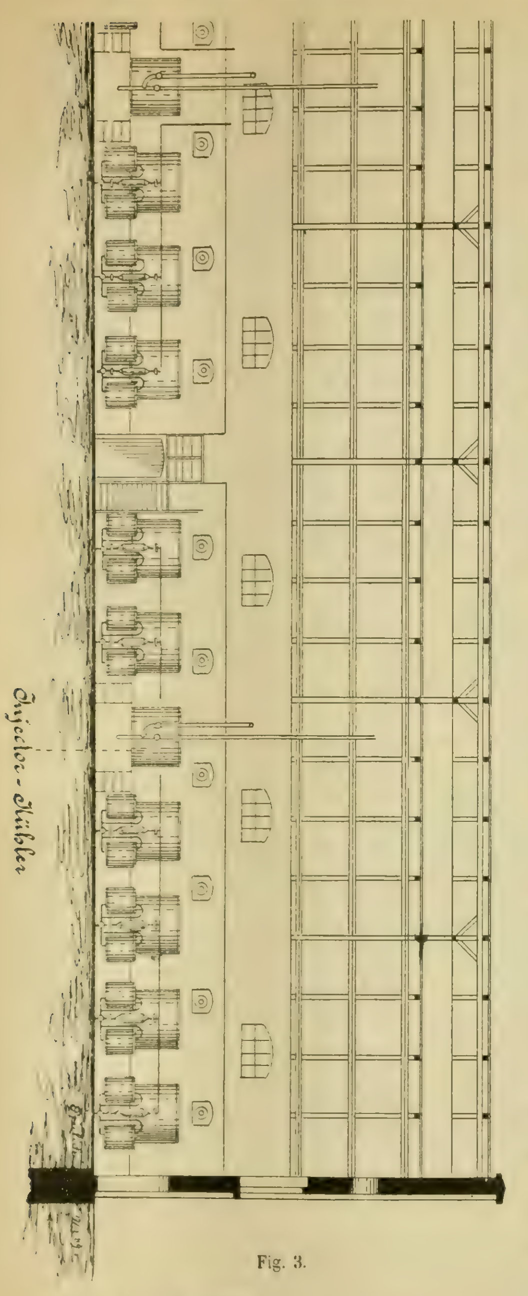


Fig. 3.

15 Blasen heutigen Kalibers. 1865 wurden die ersten Kerzen mittels Maschinen hergestellt und Eisengiefserei und Maschinenfabrik ins Leben gerufen. Im Januar 1868 zerstörte das Feuer den gröfsten Theil der Fabrik, die bald in vergröfserter, im Ganzen der Gestaltung, die sie heute hat, wieder erstand. 1878 wurde die erste Eismaschine aufgestellt. In den Jahren 1876 bis 1879 wurden auch grofse Mengen galizischen Ozokerits auf Cerisin und Paraffin verarbeitet.

1879 arbeitete die Fabrik täglich 1000 Centner auf, die Vergröfserung der Schweelereien nöthigte zur Anlage fernerer Mineralölfabriken, so dafs mit dem Bau von Ober-Röblingen und später Reufsen vorgeschritten werden mufste.

In den Jahren 1884 bis 1886 erfolgte der Umbau der Destillation, der durch den Uebergang zur Destillation im luftverdünnten Raume nothwendig wurde. Es wurden aufserdem drei grofse *Intze*'sche Oelreservoirs aufgestellt.

Am 5. Februar 1887 brach in der Mischerei Feuer aus, das dieselbe völlig zerstörte, im Uebrigen jedoch auf seinen Herd beschränkt blieb. Durch geeignete Vertheilung der Arbeitsleistungen auf die drei Fabriken wurde es ermöglicht, den Schweelereibetrieb ungestört zu erhalten und die durch den Brand herbeigeführte Betriebsstörung in mäfsigen Grenzen zu halten.

Die an Stelle der abgebrannten Mischerei errichtete, jetzt vorhandene Neuanlage kam im Juli 1887 in Betrieb.

Schon im Januar des folgenden Jahres traf das gleiche Geschick die Hauptpresserei, welche beim Neubau in drei Gebäude (zwei Prefsanlagen, ein Maschinenhaus) zerlegt und im August 1888 wieder in Betrieb genommen wurde.

Die Fabrik bedeckt in ihrer jetzigen Ausdehnung ein Areal von 7^{ha}, hat 6 Wohn- und 27 Betriebsgebäude, 12 Magazine, 10 Werkstätten und aufser

einem Hauptbureau 4 Betriebsbureaus, Beamtencasino, Arbeiter-Speise- und Schlafsaal.

Die Beleuchtung geschieht mittels des bei der Theerdestillation abgesogenen Gases, zu dessen Aufspeicherung zwei gröfsere Gasometer vorhanden sind, sowie mit elektrischem Lichte, und zwar sind mit Glühlicht versehen die Mischerei, der obere Theil der Destillation, die Paraffinfabrikationsräume und die Kerzenfabrik. Zwei Höfe werden mittels Bogenlicht beleuchtet. Die elektrische Beleuchtungsstation hat drei Dynamomaschinen (*Schuckert*, Compound). Die Versorgung mit Kühlwasser (pro Tag etwa 3500cbm) geschieht seitens der Wasserstation auf Grube 321, für die Kerzenfabrik sind aufserdem zwei Brunnen vorhanden, deren Wasser, nachdem man es in der Kerzenfabrik als Kühlwasser benutzt hat, zur Kesselspeisung dient. Die Kühlwasser werden in besonderen Behältern wieder gekühlt und wiederholt gebraucht. Für Wassertransport innerhalb der Fabrik (täglich 1800cbm) ist eine mit der elektrischen Lichtstation verbundene Wasserstation vorhanden (drei Wassermaschinen). Das Kesselhaus hat neun Dampfkessel mit 673qm,2 Gesammtheizfläche und sind im Ganzen 50 Betriebsmaschinen vorhanden. Die Kohlenversorgung (täglich 2000hl) aus dem etwa 350m entfernten Tagbau der Grube 321 geschieht mittels Drahtseilbahn.

Der Hauptbetrieb ist die Darstellung von Mineralölen aller Art, Paraffin und Kerzen. Gröfsere Nebenbetriebe sind Eisengiefserei, Kesselschmiede, Ziegelei — nur für den eigenen Bedarf der *A. Riebeck*'schen Montanwerke arbeitend. Beschäftigt sind 24 Beamte und gegen 450 Arbeiter.

Der Fabrik Webau dient als Ausgangsmaterial der Theer der sächsischen Braunkohle, und zwar wird hier der Theer der Schweelereien besonders Webau, Runthal, Wildschütz, Tackau, Gaumnitz (zusammen 300 Oefen), sowie gelegentlich angekaufter Theer verarbeitet. Webau kann bis 12000 Doppelcentner Theer monatlich verarbeiten und nimmt aufser dem in Reufsen gewonnenen Hartparaffin noch jährlich mehrere Tausend Doppelcentner Rohparaffin fremder Fabrikation zur weiteren Fertigstellung auf.

Für die Verarbeitung des Braunkohlentheeres kommen hauptsächlich vier Operationen in Betracht:

Das Destilliren, das Behandeln mit Chemikalien („Mischprozefs"), das Krystallisiren, das Entölen des Paraffins (Pressen).

Der Braunkohlentheer enthält Kohlenstoff-Wasserstoffverbindungen (Kohlenwasserstoffe der Methanreihe und der Aethylenreihe; Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe sind bisher noch nicht nachgewiesen), sauerstoffhaltige Körper (saure Körper, Harze), stickstoffhaltige Körper (Picoline) und geschwefelte Kohlenwasserstoffe (Merkaptane und höhere Thiophone).

Bei seiner Destillation handelt es sich nicht nur um den physikalischen Vorgang der Trennung nach dem Siedepunkte, sondern es wird hier stets ein chemischer Prozefs, eine Zersetzung vorgenommen, die, in den richtigen Grenzen zu halten, die Aufgabe des Destillateurs ist. Das „zu wenig" ist ebenso zu meiden, wie das „zu viel". — Die gesammte sächsisch-thüringische Industrie arbeitet mit Destillationsblasen von Gufseisen, annähernd desselben Kalibers bis etwa 2000 bis 3000k Inhalt.

Die Kühlschlange ist gewöhnlich von Bleirohr und steht in einem hölzernen oder eisernen Kühlfasse, die Destillation erfolgt über freiem Feuer.

In der Fabrik Webau geschieht die Destillation seit 1884 im luftverdünnten Raume, und weichen Methode und Apparate entsprechend von denen der übrigen Industrie ab. Die Vacuumdestillation hatte in der Stearinfabrikation, in der Glycerindestillation und Steinkohlentheerdestillation bereits ihre Vortheile erwiesen. Das Wesentlichste derselben ist die Vermeidung secundärer Zersetzungen in Folge Reduction der zur Destillation nothwendigen Temperatur. Eine Folge davon ist die wesentlich geringere Ausscheidung von Koks, welche die Entstehung von flüssigen Residuen zur Folge hat, die sich bequem abziehen lassen. Auf diese Weise ist ein rasches Entleeren und Wiederfüllen der Blasen, eine zwei- bis dreifache Benutzung einer Blase in der Zeit ermöglicht, die sonst zu einer Destillation erforderlich war. Die Anzahl der Blasen wird dadurch erheblich reducirt. Webau hat jetzt deren 35 (früher über 70!).

Die Destillation im Vacuum gleicht ferner die Einwirkungen der Tensionen und der Dampfdichten der Kohlenwasserstoffe (jene sinken, diese steigen mit jedem CH_2) aus und ermöglicht so eine schärfere Trennung bei beschleunigtem Gange der Operation. Webau hat drei Destillationsgebäude; im Hauptgebäude wird Theer und schweres Theeröl und deren Residuen in 26 Blasen destillirt, ein zweites Gebäude enthält sieben Blasen zur Destillation von leichten Oelen und zwei für deren Residuen. Im dritten Gebäude arbeiten vier Blasen Abgänge aus der Behandlung der Mineralöle mit Chemikalien auf. Diese letzterwähnten Blasen haben keine Vacuumeinrichtung. Die Einrichtung für Vacuumdestillation ist in Fig. 1, 2 und 3 abgebildet. (S. 427 bis 429.)

Das Hauptgebäude ist 84m lang und 12m,5 breit, die 26 Blasen liegen neben einander, der Heizerstand ist eingedeckt und trägt die Decke die Kohlenbahn, von welcher die Feuerkohle durch Fülltrichter in den Heizerstand gelangt. Das Mauerwerk der Blasen ist durch eine Mauer vom Destillationsraume getrennt. Derselbe enthält neben einander angeordnet 30 Kühler, 26 für 26 Blasen, 4 zur Kühlung der *Körting*'schen Luftsauger, welche zur Erzeugung der Luftleere bei der Destillation dienen. Jede Blase hat zwei Vorlagen, die, abwechselnd mit Blase und Luftsauger in Verbindung, das Destillat aufnehmen. Sobald eine Vorlage (etwa 150k) gefüllt ist, wird erwähnte Verbindung mit der anderen Vorlage hergestellt, welche nunmehr das Destillat aufnimmt. Bis diese vollläuft, wird die erste durch Oeffnen der Hähne entleert und ist nach der Entleerung wieder bereit, die andere Vorlage abzulösen. Ein am Kühler montirtes Quecksilbervacuummeter gibt das in der Blase vorhandene Vacuum an, das bei der Destillation der paraffinhaltigen Antheile 40 bis 50cm Quecksilber betragen mufs. Die Kühlschlangen sind sämmtlich von Gufseisen, haben 65mm Durchmesser und etwa 8 bis 10qm Kühlfläche und sind in eiserne Kühler (1,55 × 1.30) eingebaut. Die Vorlagen entleeren in Rohrleitungen, welche die Destillate in Bassins abführen, in denen sie bis zur weiteren Verarbeitung bleiben. Ein wesentlicher Vorzug der Methode ist noch der, dafs sie sich in geschlossenem Apparate vollzieht und die Beseitigung der festen Rückstände — das „Auskoken" der Blasen auf ein Viertel reducirt ist. Die durch die Destillationsgase und -dämpfe früher vorhandenen Belästigungen der Arbeiter — namentlich Augenentzündungen — haben vollkommen aufgehört.

Die Blasen für Theer (9) und für schweres Oel (6) haben am tiefsten Punkte einen Ablafshahn, aus dem das Residuum durch eine Rohrleitung nach den Residuumkesseln, es sind deren drei vorhanden, abgelassen wird. Die Rückstandsblasen werden aus den Residuumkesseln mittels comprimirter Luft gefüllt und bis zur Trockene (zum Koks) abdestillirt. Die Destillation des Theerresiduums erfolgt über Kalk.

Die Blasen zur Destillation der leichten Oele sind zwecks schärferer Trennung der Destillate mit Colonnen (von 2m Höhe) versehen, wie sie ähnlich an den Apparaten der Spiritusdestillation zur Verwendung gelangen. Die Destillation der leichten Oele erfolgt über Aetznatron.

Nach der ersten Trennung des Theeres mittels fractionirter Destillation in Rohöl und Rohparaffinmassen bedürfen die Mineralöle, abgesehen von Mischprozefs (s. u.) je nach ihrer Verwendung und erforderlichen Reinheit einer zwei-, drei-, ja viermaligen Destillation. Bei der zweiten Destillation resultiren bereits helle Gasöle als verkaufsfertiges Product, während die dritte Destillation Benzin-, Leucht- oder Solaröl, Putzöl, helle und dunkle Gasöle liefert. Letztere resultiren neben Fettölen auch bei der vierten Destillation. Die Vornahme der Destillation geschieht sowohl aus Gründen der Oelraffinerie, als um das in Lösung enthaltene Paraffin in der Lösung zu concentriren und zu gewinnen.

Bücher-Anzeigen.

Geschichte des Zuckers, seit den ältesten Zeiten bis zum Beginne der Rübenzuckerfabrikation. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte von Dr. *Edmund O. v. Lippmann*, Direktor der Zuckerraffinerie Halle a. S. Max Hesse's Verlag. Leipzig 1890. Preis 6 Mk.

Es ist mit lebhafter Freude zu begrüfsen, dafs der um die Zuckerindustrie hochverdiente und durch seine wissenschaftlichen Arbeiten über Zucker wohl bekannte Verfasser es unternommen hat, eine umfassende Geschichte des Zuckers, welche, wie der Titel des Werkes besagt, zugleich einen Beitrag zur Kulturgeschichte darstellt, zu bearbeiten. Mit anerkennenswerther Gründlichkeit, unter ausgiebigster Benutzung der einschlägigen literarischen Quellen hat *v. Lippmann* seine Geschichte des Zuckers geschrieben und damit ein Werk geschaffen, welches in vieler Hinsicht als Muster dienen und Veranlassung geben kann, dafs der Geschichte der einzelnen chemischen Industrien vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Das Werk zerfällt in 17 Abschnitte: Zur Vorgeschichte des Zuckers, die Heimat des Zuckerrohres und der Rohzuckerbereitung, Zuckerrohr und Zucker im europäischen Alterthum und frühen Mittelalter, die Ausbreitung des Zuckerrohres nach Westen und die Erfindung der Raffination, der Zucker am Hofe der Kalifen, Zuckerrohr und Zucker in den westlichen Provinzen des Kalifats, die Verbreitung des Zuckerrohres nach China und den Küsten des Indischen Oceans, der Zucker zur Zeit der Kreuzzüge, der Zuckerconsum Europas im 14. und 15. Jahrhundert und seine Grofslieferanten, der Zucker im Zeitalter der Entdeckungen, die Zuckerfabrikation Amerikas im 17. und 18. Jahrhundert, die europäische Zuckerraffination im 17., 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts, der Zucker im Orient seit Beginn des 14. Jahrhunderts, die Ersatzmittel des Rohrzuckers, Geschichte der Zuckerpreise, Ansichten über Entstehung und Wesen des Zuckers. Daran reihen sich drei Nachträge, unter welchen eine Tabelle der Jahreszahlen, die geographische Verbreitung des Zuckerrohres betreffend, welche bis zum Jahre 1852 reicht, besonderes Interesse verdient.

Sehr angenehm empfindet man bei der Lektüre des so reich mit Citaten versehenen Buches das Vorhandensein von drei Registern, deren erstes ein alphabetisches Verzeichnifs der citirten Schriftsteller und Werke, das zweite der geographischen und Eigennamen gibt, während das dritte als eigentliches Sachregister dient.

Dem Werke ist ein Titelbild „Zuckerfabrikation in Sicilien um 1570, nach der Bildersammlung Nova reperta des Joann. Stradanus", sowie eine kleine Karte, die ersten Verbreitungsbezirke des Zuckerrohres darstellend, beigegeben.

Das verdienstvolle und interessante Werk *v. Lippmann*'s wird sowohl in den Kreisen der Industriellen, wie auch bei den Docenten der chemischen Technologie hervorragende Beachtung finden. *K.*

Technological Dictionary of Insurance Chemistry by ***William A. Harris***, Selbstverlag des Verfassers 1890 (Phoenix Fire Office Exchange Street West Liverpool).

Mit diesem Lexicon beabsichtigt der auf dem Gebiete des Versicherungswesens wohl bewanderte Verfasser, auch dem Nichtfachmanne die Möglichkeit zu geben, sich Aufklärung über Fragen aus dem Gebiete der chemischen Technologie, soweit sie mit dem Versicherungswesen in Verbindung stehen, zu verschaffen.

Es sind deshalb vorzugsweise solche Materialien erwähnt und beschrieben, welche durch Explosion, Selbstentzündung u. s. w. Veranlassung zu Unfällen geben können. Ferner hat der Verfasser bei den einzelnen Substanzen auf die durch dieselben hervorgerufenen Unfälle aufmerksam gemacht, sowie Mittel angegeben, wie diesen Unfällen am besten vorgebeugt werden kann.

Das Werk wird von den Interessenten gerne benutzt werden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen an Dampfkesseln.

(Fortsetzung des Berichtes S. 385 d. Bd.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 22, 23 und 24.

Unausgesetzt ist die Aufmerksamkeit der Kesselfabrikanten auf die Einzelconstructionen, insbesondere auf die Verbindung der Rohrenden mit den Kesselwänden, gerichtet. Einzelne einschlägige Anordnungen wurden bereits gelegentlich bei der Besprechung der ganzen Kesselanordnungen erwähnt, einige weitere mögen noch im Nachstehenden kurz beschrieben werden.

Einen recht einfachen Rohrverschlufs zeigt das *C. Preis*'sche D. R. P. Nr. 47505 vom 12. Oktober 1888. Das etwas eingezogene und mit angeschmiedetem Verstärkungsringe versehene Rohrende *E* (Fig. 1 Taf. 22) wird von zwei schellenförmigen Laschen *c c* umfafst, welche von den geraden Laschen *d d* zusammengehalten werden. Letztere tragen die Brücke *b* mit der Anprefsschraube *x*, welche den Deckel *a* auf den mit Nuthen versehenen Verstärkungsring drückt.

Das Wesentliche der *Sperber*'schen Verbindung an Gliederkesseln (D. R. P. Nr. 47698 vom 27. November 1888) ist aus Fig. 2 zu ersehen. Die Rohre *E* sind mit Rechts- und Linksgewinde versehen und mit den Köpfen $E E_1$ verschraubt. Diese sind unter sich und mit den Verbindungsrohren *A* durch Schliefsen *T* von Flacheisen zusammengehalten, welche am inneren Umfange der Köpfe so liegen, dafs behufs Reinigung, nach Oeffnen der Verschlufsdeckel *d*, zwischen denselben mit einem Reiniger hindurchgefahren werden kann. Die Schliefsen *T* sind oben an den Keilen *t* befestigt und gehen unten durch Stopfbüchsen, welche durch die Muttern *s* an die metallische Dichtung in den Deckeln *D* festgeprefst werden. Der quer über dem Röhrenbündel liegende Oberkessel ist mit der vorderen Wand durch zwei Rohre verbunden, welche, um die Spannungen zu vermeiden, je eine kreisförmige Schlinge bilden.

H. Carpentier in Paris ordnet nach dem D. R. P. Nr. 51276 vom 13. April 1889 die Rohrbefestigung in der Weise an, dafs er die Enden der Rohre mit einem conischen Ringe, welcher sich der Wand genau anschliefst, versieht. Das nach innen überstehende Rohrende wird mit einem oder mehreren Schlitzen versehen, in welche hakenförmig umgebogene Schraubenbolzen greifen, deren Muttern auf der naheliegenden Kappenwand ihren Stützpunkt haben und beim Anziehen die Rohre in ihren Sitz pressen, wobei die freie Oeffnung des Rohres möglichst freigelassen ist.

Eine Röhrenverbindung für Doppelröhren-Dampfkessel (D. R. P. Nr. 51014 vom 7. Juni 1889) ist *J. P. B. Knudsen* in Kopenhagen patentirt. Bei derselben ist, wie Fig. 3 zeigt, das äufsere Rohr *R* mit beiden Enden conisch in die Wand *W* eingesetzt, während das innere Rohr *r* als Zuganker benutzt ist. Zu dem Zwecke ist dasselbe an der einen Seite mit

dem conischen Deckel *J* verschraubt, an der anderen Seite mit Gewinde und einer Mutter *K* versehen, welche auf einen entsprechenden Deckel J_1 wirkt. Durch Anziehen der Schraube *K* werden gleichzeitig alle vier Dichtungsstellen geschlossen.

F. Sperling wendet nach D. R. P. Nr. 47687 vom 6. Januar 1889 eine Röhrenverbindung für einseitig mit dem Oberkessel verbundene Wasserröhrenkessel in der Weise an, dafs er die Anzahl der Wasser zuführenden Röhren beschränkt, indem er die am vorderen Ende in einer Wasserkammer *B* (Fig. 4) vereinigten Siederohre $A A_1$ am hinteren Ende gruppenweise unter einander verbindet und nur in einzelne derselben Wasserzuführungsröhren *D* einlegt.

G. Dürr in Ratingen legt nach D. R. P. Nr. 46430 Zwischenwände in die Einkammerwasserrohre, welche mittels Trichter *x* (Fig. 5) an das Speiserohr *s* anschliefsen. Das weitere Ende des Trichters bildet in Verbindung mit den Platten *y* die Trennungswand *w*, welche in Gemeinschaft mit einem angebauten Kasten eine Verbindung des Dampftheiles der Kammer mit dem Dampfraume des Oberkessels und eine solche des Wassertheiles der Kammer mit dem Wasserraume des Oberkessels herstellt.

Eine Verbindung, welche für solche Kessel bestimmt ist, bei denen die Wasserröhren mit durch dieselben hindurchgehenden Feuerrohren versehen sind, ist von *K. Gamper* in Sielce und *R. Farkacz* in Warschau angegeben (D. R. P. Nr. 47996 vom 13. Oktober 1888). Die Verbindung der Rohrköpfe *d* (Fig. 6 und 7), welche mit kugelzonenartigen oder cylindrischen Gleitflächen *f* und einem zwischenliegenden kugelzonenartig oder cylindrisch ausgehölten Ringe *g* versehen sind, erfolgt durch Anziehen der Schrauben *h*, welche eine entsprechende Gleitfläche *i* haben. Die Verbindung der Heizröhren mit den Rohrköpfen wird mittels eingesetzter Ringe (Fig. 6) oder wie Fig. 7 zeigt, durch eine biegsame dünne Platte *p* bewirkt.

Um den Uebelstand zu vermeiden, dafs sich in den Wasserröhren Dampfräume bilden, bringt *A. Horn* in Dehnitz nach dem D. R. P. Nr. 46590 vom 11. Oktober 1888 innerhalb der Rohre Mulden *F* an (Fig. 8), welche auf Füfsen *g* ruhen. Die oberen Ränder der Mulde sind mit Zacken *i* versehen, welche den Dampf durchzulassen bestimmt sind.

Die Kleinkessel.

Neuerungen von besonderer Wichtigkeit sind auf diesem Gebiete nicht zu melden, es seien etwa diejenigen von *Serpollet* ausgeschlossen, welche wenigstens einen eigenthümlichen Grundgedanken enthalten. Im Uebrigen beschränken wir uns auf die Wiedergabe einiger der besseren Anordnungen und Verwendungen bekannter Grundformen.

Auf der landwirthschaftlichen Ausstellung zu Plymouth wurde eine Maschine von *E. R.* und *F. Turner* mit dem ersten Preise bedacht, deren

Kessel in Fig. 9 dargestellt ist. Die Feuerung liegt in einem cylindrischen Raum, welcher in einen Halbcylinder übergeht, an dessen gerade Fläche ein Röhrenbündel anschliefst, welches die Gase zum Schornsteine führt. Die Blechstärken sind der Skizze eingeschrieben. Die Feuerfläche beträgt 32,2 Quadratfufs, wovon 16,5 auf die Röhren entfallen. (Anzahl der Röhren 36 von 1,5 Zoll Durchmesser. Rostfläche 2,6 Quadratfufs, 1 Fufs 10 Zoll Durchmesser.) Kesseldruck 75 Pfund auf den Quadratzoll. Die Maschine ist eine eincylindrige, von 4,5 Zoll Cylinderdurchmesser und 7,5 Zoll Hub und als zweipferdig bezeichnet.

Ein stehender Dampfkessel mit angehängten Wassersäcken und durchgehenden Heizröhren ist Gegenstand des Patentes von *W. E. Thursfield* und *J. Schreiber* in Wien (D. R. P. Nr. 49409 vom 16. März 1889).

Fig. 10 zeigt zwei in einander geschaltete Kessel *A* und *B*, welche durch Rohrstutzen *C* mit einander verbunden sind. Durch den Raum *c c* gehen die abziehenden Heizgase. Um die Rohrstutzen *C* gut verarbeiten zu können, ist die Aufsenwand *b* des Aufsenkessels für sich aufschiebbar und mittels Flanschen zu verschrauben. In den Boden des Innenkessels sind Rohrstutzen *D* geschraubt, deren unteres Ende je eine Muffe *F* trägt; in die Mitte der letzteren ist ein Siederohr *E* eingeschraubt, welches durch die ganze Länge des Kessels und den oberen Kesseldeckel geht und dort verdichtet ist. Es bildet mithin jedes einzeln combinirte Flamm- und Siederohr einen besonderen, kleinen Kessel, in welchem das Siederohr, da dieses den ganzen Kessel durchzieht, zugleich als Ueberhitzer dient.

Ein Röhrenkessel von *Durenne*, dessen Einrichtung aus Fig. 11 zu ersehen ist, diente auf der Pariser Ausstellung zum Betriebe von elektrischen Maschinen und bewährte sich die ganze Ausstellung hindurch bezüglich reichlicher Dampfentwickelung und tadellosen Betriebes. Um eine gröfsere Rostfläche zu erzielen, ist das gufseiserne Gestell desselben erweitert. Die gebogene Form der Röhren gestattet diesen freie Bewegung, welche einen Kesselsteinansatz verhindert; auch ist der Wasserumlauf, der noch durch einen eingehängten Blechmantel unterstützt werden kann, ein lebhafter. Der Dampf wird dem Kessel in der Weise entnommen, dafs er vor seinem Austritte einen um das Ableitungsrohr der Feuergase gelegten Ring zu durchstreichen gezwungen ist. Der Kessel hat 192 Rohre von 30^{mm} Durchmesser, $1^{qm},35$ Rostfläche, 30^{qm} Heizfläche, 890^{l} Wasser, 510^{l} Dampf und wiegt 3270^{k}.

Einen Kleinkessel mit rechtwinkelig gebogenen Heizröhren hat sich *P. Dupuis* in Aachen patentiren lassen (D. R. P. Nr. 47686 vom 20. December 1888). Der stehende Kessel hat einen nach innen gekümpelten Boden, auf welchem sich die rechtwinkelig gebogenen Röhren ansetzen und in verschiedener Höhe radial der Aufsenwand zugeführt sind. Zur weiteren Ausnutzung der Feuergase sind am Umfange des Kessels zwischen je zwei hier ausmündenden Feuerröhren eine Anzahl von Wasserröhren

angebracht, welche direkte Verbindung zwischen dem Dampf- und dem Wasserraume haben und von den zwischen Kessel und Mantel streichenden Feuergasen erhitzt werden. Die Reinigung der Feuerröhren geschieht nach Wegnahme des äufseren Mantels mit einer biegsamen Bürste.

Der Kessel von *G. Taylor* in Liverpool, England (D. R. P. Nr. 49337 vom 5. April 1889) hat Gasfeuerung mit einem in der Mitte liegenden Vergasungsraume. — Die Verbrennungsluft gelangt, vorgewärmt durch die Kanäle *c* und die Oeffnungen ***a***, in die Verbrennungskammer ***P*** (Fig. 12). Die die Feuerung speisenden Gase strömen durch ein von Wasser umspültes centrisches Rohr ***R*** und die Rohre S, S_1, S_2 in die Verbrennungskammer ***P***. Der Vergaser kann von einem Vorwärmer ***T*** umgeben sein, welcher durch ein Rohr V gespeist wird und durch ein Rohr V_1 mit dem Kessel in Verbindung steht. Die verbrannten Gase gelangen durch Röhren *i* in eine cylindrische, vom Wasser umspülte Kammer *k*, aus der sie durch ein Abzugsrohr entweichen.

E. G. Vonhof in Sachsenberg ordnet nach dem D. R. P. Nr. 47697 eine Rauchkammer unter stehenden Dampfkesseln an, welche mit einem Kranze abführender Heizröhren versehen sind (Fig. 13). Der in der Patentzeichnung dargestellte Kessel ist nach dem *Field*'schen Systeme gebaut. Etwas unterhalb der Feuerbüchsenplatte, von welcher 31 *Field*-Röhren in den Feuerraum hineinragen, gehen 17 Feuerröhren ***a*** mit kurzer Biegung durch den zwischen Aufsenkessel und Feuerbüchse verbleibenden Raum nach unten, wo sie in einen gemeinschaftlichen Kanal ***c*** münden und alsdann durch einen centralen Kanal ***e*** abgeführt werden. Es soll hierdurch ein für alle Feuerröhren gleich starker Zug erzielt werden.

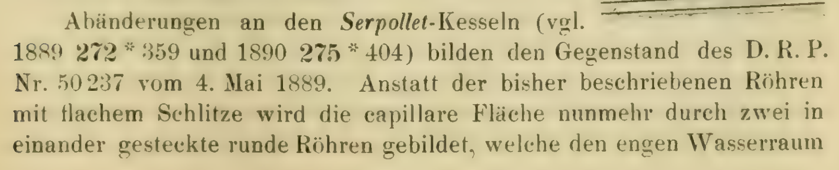
Ein Kleinkessel, der aus stehenden Rohren und Knierohren besteht, ist ***F. Brandner*** in Regensburg patentirt (D. R. P. Nr. 45507 vom 13. April 1888, Fig. 14). Das Rohrgerüst wird aus den vier senkrechten Rohren ***JJ***, vier Querrohren und dem Rohre ***G*** gebildet. Zwischen diesen sind die winkelig gebogenen Rohre ***E*** so angeordnet, dafs die oberen und unteren Enden derselben abwechselnd mit je einem anderen der Gerüstrohre verbunden sind. Die in der Mitte befindlichen Rohre ***L*** steigen senkrecht auf und münden in das Rohr ***G***. Das Rohr ***D*** bildet den Dampfsammler und das in dessen Nähe befindliche, aus den Rohren ***N*** und ***M*** bestehende Rohrnetz bildet einen Vorwärmer für das Speisewasser.

Die vielfach verwendeten ***Schlangenrohrkessel*** haben den Nachtheil, dafs der Kesselstein schwer zu entfernen ist und dafs die Dämpfe viel Wasser mit sich führen, während, wenn man den Dampf trocken zu halten sucht, leicht ein Durchbrennen der Rohre stattfindet. Zur Vermeidung der erwähnten Uebelstände ordnen nach D. R. P. Nr. 47119 vom 9. September 1888 ***S. Wolfson*** in Zaschnick und ***C. Bernstein*** in Berlin ihren Schlangenrohrkessel in folgender Weise an (Fig. 15). Das Schlangenrohr ***ii*** mit einer nach unten tiefer liegenden Wickelung i_1 i_1,

welche dem Roste Luft zuzuführen gestattet, liegt zwischen zwei Wasserbehältern K_1 K_2, welche dem Kessel als Böden dienen. Diese sind mit einander durch die Rohre a_1 a_2 a_3 verbunden, welche einen gröfseren Durchmesser als die Schlange i haben und letzterer als Stütze dienen. Durch die Feuerthüre T ist der von i_1 i_1 getragene Rost zugängig. Der Boden K_2 trägt den Rauchfang H. Die Pumpe E speist die Schlange i, das Wasser durchströmt alsdann das Rohr n und geht in die Kammer K_1, in die Rohre a_1 a_2 a_3 und in den Boden K_2, um schliefslich im Rohre i_2 vollständig getrocknet zu werden. Bei grofsen Dampfmaschinen soll nun dieser Dampf zunächst in den Hochdruckcylinder strömen, von wo aus derselbe in den Niederdruckdampferzeuger B gelangt. Bei kleineren Dampfmaschinen, wo der erste Cylinder wegfällt, wird der Dampf ohne Weiteres in den Niederdruckdampferzeuger B geleitet, wie auch unsere Figur zeigt.

Bei dem Betriebe des Schlangenrohrkessels trifft die Stichflamme zunächst die Röhren a_1 a_2 a_3, das Rohr i wird also nicht überangestrengt. Da ferner das Speisewasser im Schlangenrohre nicht völlig verdampft wird, so werden zunächst nasse Dämpfe erzeugt, welche in den Niederdruckdampferzeuger B geleitet werden. Der Kessel soll sich wegen seines geringen Gewichtes vortheilhaft für Dampfstrafsenwagen eignen, und ist er für diese Verwendung federnd gelagert.

Einen Kessel für 1 bis 4 IP bauen die *Rochester Machine Tool Works* in Rochester unter dem Namen Acme-Kessel. Die nachstehende Textfigur, bei welcher der äufsere Blechmantel entfernt ist, zeigt die Einrichtung dieses für Kerosine als Brennmaterial berechneten Kessels. Das mittlere aus Stahl hergestellte Rohr nimmt die radialen Röhren auf, welche mit demselben verschraubt werden. Das andere Ende dieser Radialröhren ist mit einem T-Rohre versehen, dessen Endflächen etwas gekrümmt sind, damit eine Verschiebung verhindert werde. Die Dichtung derselben wird durch eine dünne Kupfereinlage bewirkt. Ein senkrechter Schraubenbolzen prefst die ganze Reihe der T-Stücke an einander. Gegen Wärmeverluste ist der Kessel durch einen doppelten Blechmantel mit Asbesteinlage geschützt. Die in der Figur ersichtliche Platte ist zur Aufnahme der zweicylindrigen einfach wirkenden Maschine bestimmt.



Abänderungen an den *Serpollet*-Kesseln (vgl. 1889 **272** * 359 und 1890 **275** * 404) bilden den Gegenstand des D. R. P. Nr. 50237 vom 4. Mai 1889. Anstatt der bisher beschriebenen Röhren mit flachem Schlitze wird die capillare Fläche nunmehr durch zwei in einander gesteckte runde Röhren gebildet, welche den engen Wasserraum

zwischen sich lassen. Um das Zusammenfallen der Mittellinien dieser beiden Rohre dauernd zu sichern, ist das innere Rohr mit drei oder mehr äufseren Rippen versehen, deren Höhe genau gleich der Dicke des Zwischenraumes ist. Diese Rippen sind parallel der Achse, oder spiralförmig.

Ein Theil der Anordnungen der Kessel ist unsern Lesern aus den oben angeführten Berichten bekannt. Eine bisher nicht beschriebene Anordnung besteht darin, dafs die flachen Röhren der ursprünglichen Form, zu Halbkreisen gebogen, in zwei Reihen über der Feuerung liegen, wie Fig. 16 zeigt.

Sie empfangen das Wasser durch die Röhren *J* und führen den Dampf den Rohren *K* zu, welche mit dem Dampfsammler *P* in Verbindung stehen. Die Verbrennungsluft tritt bei *r* ein, wird an den Wänden vorgewärmt und gelangt so unter den Rost *D*. Die Verbrennungsluft wird durch Führungsbleche wirksam um das Rohrsystem geleitet.

Eine weitere Anordnung der *Serpollet*'schen Röhren ist in Fig. 17 und 18 dargestellt; sie besteht aus zwei aus einander geschobenen conaxialen Rohren *A* und *B*, welche ähnlich wie diejenigen des *Field*'schen Kessels ausgebildet sind. Hier findet die Speisewasserzufuhr durch ein kleines centrales Rohr *u* statt, welches in den unteren Theil des inneren Rohres *B* einmündet. Der Dampf tritt oben bei *v* aus, um sich nach dem Sammelbehälter zu begeben. Das äufsere Rohr *A* ist aufsen mit Rippen *e* versehen, um die Heizfläche zu vergröfsern. Ferner hat dasselbe an seiner Innenseite Rippen, welche das Zusammenfallen der Mittellinien in der vorerwähnten Weise sichern sollen. Es soll sich empfehlen, hier des leichteren Auseinandernehmens wegen die Röhren conisch zu halten.

Kessel verschiedener Systeme.

Zum Schlusse seien noch einige bemerkenswerthe Kesselanordnungen erwähnt, welche sich den früheren Abtheilungen nicht wohl unterordnen lassen.

Ein von *G. Cawley* in London angegebener stehender Kessel (Englisches Patent Nr. 10540 vom 29. Juni 1889) besteht nach Fig. 19 Taf. 23 aus einem Aufsenkessel, der annähernd in der Hälfte seiner Höhe eine Einschnürung *H* erhält, welche durch einen Blechmantel *I* mit Einsteigethüren *Q*, letztere zum Zwecke der Reinigung, zu einem ringförmigen Kanale geschlossen ist. Sowohl im unteren Theile *B* als auch im oberen *D* sind conische Einsatzstücke *C* und *F* angeordnet. Die Feuerungsgase durchstreichen auf ihrem Wege von den Rosten *A* aus zunächst den unteren Einsatz *C*, in welchem Raume sie sich sammeln, dann gehen sie durch die schrägen Röhren *M* in den Kanal *H*, von hier aus durch die oberen Röhren *J* in den Einsatz *F*. Bevor die Gase in den Schornstein gelangen, durchstreichen sie noch den Vorwärmer *L* für das Kesselspeisewasser. Derselbe besteht aus den senkrechten Feuerrohren $R\ R_1$,

welche vom Speisewasser umspült sind. Mittels des Ventilkörpers R_2 wird die Regelung der abgehenden Heizgase in der Weise bewirkt, dafs man von denselben eine gröfsere oder geringere Menge durch die Vorwärmerröhren senden, oder auch, um bei geringem Zuge denselben zu verstärken, die ganze Gasmenge ohne Weiteres in den Schornstein kann entweichen lassen. Ober- und Unterkessel sind durch den Flanschenring *N* mit einander verschraubt, so dafs der Kessel behufs Ausbesserung und Reinigung leicht auseinandernehmbar ist. Die conischen Flächen sind durch Stehbolzen *E* und *G* gegen einander abgesteift.

Der in Fig. 20 und 21 dargestellte Wasserröhrenkessel von *Gehr* in Rath bei Düsseldorf (D. R. P. Nr. 51405 vom 19. Oktober 1889) hat zwei Wasserkammern, deren hintere durch eine halsförmige Verlängerung *c* mit dem Oberkessel in Verbindung steht, während die vordere Kammer *e* mit demselben keine direkte Verbindung hat und sich also unabhängig vom Oberkessel frei ausdehnen kann. Das Speisewasser tritt in den Oberkessel, läuft bei *a* über und fällt durch die seitlichen Kanäle *b* in die Wasserkammer *d*. Die oberste Reihe der Röhren *x* liegt über dem Wasserstande des Rohrsystemes, bleibt also vom Wasser frei und kann mithin der Dampf durch *c* in den Dampfraum gelangen. Etwa mitgerissenes Wasser fällt durch *c* zurück. Da der Mantel des Oberkessels zum Theil von den Heizgasen bespült wird, so wird in demselben das Wasser vorgewärmt und der Kesselstein ausgeschieden.

Patent-Compounddampfkessel, System *Kämp* (Fig. 22 und 23). Der eigentliche, als Innenfeuerungskessel mit zwei Wellflammrohren und Heizröhren ausgeführte Dampfkessel *H* erhält das Speisewasser durch zwei doppelte Vorwärmer H_1 und H_2, welche über dem Kessel in der aus Fig. 22 und 23 ersichtlichen Weise angeordnet sind, zugeführt. Die Heizgase durchstreichen vom Roste *F* aus die Heizkammer F_1, gelangen durch ein Heizrohrsystem nach der Rauchkammer *R* und werden sodann durch die Röhren des aus zwei Einzelapparaten bestehenden Vorwärmers H_1 hindurchgejagt. Von hier werden sie nach Passiren der Kammer *V* dem oberen Vorwärmer H_2 zugeführt, von dem aus sie in den Schornstein entweichen können. Die Speisung des obersten Vorwärmers H_2 erfolgt mittels des Injectors *C* aus einem Wassersammler durch die Rohrleitung *r*, während die Rohrleitung r_1 das vorgewärmte Wasser zunächst dem Vorwärmer H_1 und sodann aus diesem dem Kessel *H* zuleitet. Am oberen Theile des hinteren Dampfkesselbodens ist ein Dampfventil *D* angeordnet, durch welches der Uebertritt der im Kessel erzeugten Dämpfe nach der Betriebsdampfmaschine geregelt werden kann. Um die Verbrennung in den Flammrohren zu beschleunigen, wird die Verbrennungsluft durch einen Ventilator *G* in die Flammrohre geprefst (*Industries*).

Der Kessel von *R. Watkins and J. Dickson* in New York (Amerikanisches Patent Nr. 412438 vom 9. Juli 1889) hat, wie Fig. 24 zeigt, ein

doppeltes System von Röhren; die zunächst über der Feuerung *A* liegende Gruppe besteht aus Wasserröhren *a*, welche von einem Wellrohre umgeben sind. Das zweite Röhrensystem besteht aus Heizröhren *b*. Der Zug wird durch eingelegte Feuerbrücken geleitet.

Gustav Hose in Elberfeld (D. R. P. Nr. 46544 vom 30. Mai 1888) verbindet mit dem Wasserröhrenkessel stehende Kessel. In den bereits mit Wasserumlauf versehenen Wasserröhrenkessel *A* (Fig. 25) soll das Speisewasser nicht direkt eintreten, sondern erst durch den Stutzen *B* in den aufrecht stehenden Cylinderkessel *C*, dann in der Richtung der Pfeile durch die Stutzen B_1 B_2 B_3 B_4 in die gleichen Cylinderkessel C_1 C_2 und erst dann durch den Stutzen B_5 in den Wasserröhrenkessel *A* strömen. Die drei Cylinderkessel C C_1 C_2 werden durch die abziehenden Feuergase des Wasserröhrenkessels geheizt und stehen aufserdem durch die Dampfleitung D D_1 D_2 mit dem letzteren in Verbindung, derart, dafs durch die Röhren E E_1 E_2 der Wasserraum der Cylinderkessel durch Dampf geheizt wird, während sie nach den Dampfräumen G G_1 G_2 führen. Der Dampf wird daher nicht aus dem Röhrenkessel, wo er erzeugt wird, entnommen, sondern mittels der drei durchlochten Rohre F F_1 F_2, die im Dampfraume der Cylinderkessel vorgesehen sind, und welche mit der gemeinschaftlichen Dampfleitung H H_1 H_2 communiciren. Der Zweck dieser Einrichtung ist, eine Grofswasserraumanlage zu erhalten, welche gefahrloser ist, als solche Grofswasserraumkessel, die der ersten Hitze des Feuers ausgesetzt sind; ferner soll die Ausscheidung des gröfsten Theiles der Kesselstein- und Schlammbildner aus dem Speisewasser bereits in den Cylinderkesseln erfolgen. Das Speisewasser tritt durch die Verbindungsröhren J J_1 J_2 nach der Reihe in die drei Cylinderkessel, bewegt sich in denselben also stets von oben nach unten, was veranlassen soll, dafs der in den mitgeheizten Verbindungsröhren sich bildende Dampf die Bewegung des Wassers beschleunigt.

Die Patentschrift erwähnt noch mehrere Anordnungen, die aber denselben Grundgedanken verfolgen. Wir halten bei dieser Anlage die aufgewendeten Mittel für bei weitem zu grofs im Vergleiche zu dem erreichten Zwecke, abgesehen von anderen Unzuträglichkeiten, die bei dem Systeme sich zeigen werden. Die Anlage mit einiger Abänderung mag sich da empfehlen, wo es darauf ankommt, eine reichliche Menge warmen Wassers zu gewinnen. Für die Dampfgewinnung erscheint sie uns nicht wirthschaftlich zu sein.

Auf der Pariser Ausstellung war ein *Dulac*'scher Kessel, im Wesentlichen nach der 1888 **267** * 5 erwähnten Anordnung, jedoch als Einzelkessel ausgestellt. Um den Kessel von dem Wärter möglichst unabhängig zu machen, ist die Feuerthür durch eine schwingende Rinne ersetzt, welche die Heizöffnung auch während des Aufgebens von Brennmaterial abschliefst und durch einfaches Umschwenken den Brennstoff auf den Rost entläfst. Der Rost besteht aus prismatischen Stäben, die

um ihre Achse drehbar sind und leicht die Entfernung der Schlacken und der Asche gestatten. Der Aschenfall nimmt zugleich das Kühlwasser auf. Die Heizgase gehen mit etwa 400° durch eine am oberen Theile des Doppelconus ausgesparte Oeffnung ab, umstreichen jetzt noch das wagerechte Sammel- bezieh. Vorrathsrohr, sowie den Erhitzer und entweichen mit nur noch etwa 200° in den Schornstein. Als Beweis für die gute Wirkung der Feuerung wird angegeben, dafs eine Analyse der abgehenden Gase mit dem *Orsat*'schen Apparate 12 bis 14 Proc. Kohlensäure und keine Spur von Kohlenoxyd ergab, während bei gewöhnlichen Feuerungen sich 5 bis 8 Proc. Kohlenoxyd vorfindet.

Der schwache Theil der vorliegenden Kesselconstruction ist offenbar der obere Cylinder mit seinem vielfach durchbrochenen Boden. Es soll jedoch die Wärmeaufnahme der eingehängten Röhren eine so wirksame sein, dafs die Feuergase diesen schwachen Theil nur mehr mit 400° umstreichen, einem Wärmegrade, der jede Gefahr ausschliefsen soll. Selbst dies zugegeben, so müssen wir die Anordnung eines so ausgedehnten Wärmebehälters, wie der Erhitzer ihn bildet, für sehr bedenklich halten, da dergleichen Gefäfse erfahrungsmäfsig auch ohne unmittelbare Heizung oftmals Explosionen verursacht haben.

Die Art und Weise wie *Dulac* die *Field*'schen Rohre verwendet, ist aus Fig. 26 zu ersehen. Der obere Theil des Wasserzuführungsrohres ist mit einem Trichter versehen, der als Schlammfänger dienen soll. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs sich dieses oder jenes Schlammtheilchen in den Trichter begibt; eine besondere Nöthigung dazu scheint uns nicht vorhanden zu sein. Die Befestigung der Rohre in der Kesselwand ist mittels Einsatzringe bewirkt.

Obgleich dem Kesselsysteme in dem Berichte der *Revue industrielle* nachgerühmt wird, dafs es trockenen Dampf liefere, sind dennoch zur Vorsicht einige Dampfüberhitzungsrohre in die Abzugsheizgase gelegt.

Die Gröfsenverhältnisse des Ausstellungskessels werden wie folgt angegeben: Heizfläche in den Röhren $61^{qm},63$, Gesammtheizfläche $85^{qm},74$, Rostfläche $2^{qm},90$, Inhalt des Wasserraumes 8220^{l}, des Dampfraumes 4320^{l}, zulässige Dampfspannung 8^{at}, stündlich entwickelte Dampfmenge 2050^{k} bei 220^{k} Kohlenverbrauch, stündliche Verdampfung für 1^{qm} 20 bis 24^{k}. An trockenem Dampf auf 1^{k} Steinkohle (15 Proc. Asche) würde $9^{k} = 10^{k},5$ auf reine Steinkohle berechnet geliefert. Das übergerissene Wasser wird zu 1 Proc. angegeben. Der Kessel wird als rauchfrei bezeichnet.

Gustav Lenz in Düsseldorf verläfst in seinem D. R. P. Nr. 51028 vom 20. August 1889 die bei locomobilen Kesseln gebräuchliche Form des Aufsenkessels und setzt denselben aus zwei (Fig. 27 Taf. 24) oder mehreren conischen Stöfsen (Fig. 28), in letztem Falle mit Einschiebung eines schräg geschnittenen cylindrischen Theiles, zusammen. Als Feuerbox ist ein Wellrohr verwendet, welches durch Feuerrohre in gewöhnlicher

Weise mit der Rauchkammer in Verbindung steht. Nach dieser Construction kommt der Dampfraum zum gröfsten Theile in die Mitte des Kessels, und die Feuerbüchse in Verbindung mit den Siederohren genügen zur Versteifung und Verankerung des Aufsenkessels. Wegen der Einzelconstructionen verweisen wir auf die Patentschrift.

An einem Kessel mit geschlossener Feuerung und mit Kreislauf hat *Carl Naeher* in Chemnitz durch D. R. P. Nr. 50927 vom 12. Juli 1889 sich die Anordnung einer Pumpe, eines Strahlapparates o. dgl. zur Erzeugung eines Wasserumlaufes, sowie in Verbindung damit die Einschaltung eines Filters ***K*** in den Wasserkreislauf patentiren lassen. In Fig. 29 Taf. 23 ist ***A*** der Verbrennungsraum mit Rost ***C*** und Aschenfall ***D***, ***B*** dient zur Brennmaterialzuführung. Durch ***D*** wird beim Betriebe Luft von höherer Spannung eingeführt. Die Heizgase treten durch Rohr ***E*** in den Dampfraum ***F*** und verdampfen hier die ihrem Wärmeüberschusse entsprechende Menge des durch ***G*** eintretenden und über die Glocken ***H*** fallenden Wassers. ***J*** stellt eine Pumpe beliebiger Art dar, welche das im Filter ***K*** gereinigte Speisewasser in das Rohr ***G*** befördert.

Karl Mayer in Barmen ordnet bei seinem liegenden ausziehbaren Locomobilkessel (D. R. P. Nr. 47910 vom 2. September 1888) ein cylindrisches, jedoch, um einen hohen Wasserstand über der hohen Feuerstelle zu gewinnen, oben abgeflachtes Flammrohr an. Letzteres ist, wie auch die Feuerbüchse, mit senkrecht zur oberen Fläche und radial zur cylindrischen Wand stehenden gebogenen Wasserröhren versehen, wie Fig. 30 Taf. 23 zeigt. (Fortsetzung folgt.)

Leerlaufpapierleitungen an Druckmaschinen.

Patentklasse 15. Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Bei Schön- und Widerdruckmaschinen, auch Complettmaschinen genannt, welche das Papier erst auf der einen und dann unmittelbar hinterher auf der anderen Seite bedrucken, besteht bekanntlich der namentlich bei qualitativ gutem Drucke störend auftretende Uebelstand, dafs die Farbe vom ersten Drucke sich beim Drucke der zweiten Seite absetzt, wodurch, nachdem sich dies mehrmals wiederholt hat, der Druck so sehr verschmiert wird, dafs ein Fortarbeiten unmöglich ist. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, verwendet man geschnittene Bogen, sogen. Leerlaufpapier, welche gleichzeitig mit dem beiderseitig zu bedruckenden Bogen eingeführt werden, so dafs jeder Bogen stets seine besondere frische Unterlage erhält.

Dieses Verfahren hat jedoch grofse Nachtheile. Zunächst mufs stets noch ein zweiter Arbeiter an einer derartigen Maschine in Thätigkeit sein; ferner ist der Gebrauch solcher geschnittener Leerlaufbogen sehr kostspielig, da dieselben leicht Falze erhalten und unbrauchbar

werden. Auch haben derartige Bogen beim Illustrationsdruck die Neigung, an den Farbeflächen anzukleben, was zeitraubende Verstopfungen und Störungen in der Maschine verursacht, und schliefslich müssen die aus der Maschine kommenden Bogen mühsam durch einen dritten Arbeiter wieder vom Leerlaufbogen getrennt werden.

Diese Mifshelligkeiten sind naturgemäfs Veranlassung gewesen, dafs man andere Mittel und Wege versuchte, das Abschmutzen beim Widerdruck zu verhindern, und ist es in neuester Zeit *Koenig und Bauer* in Kloster Oberzell bei Würzburg gelungen, einen prinzipiell völlig neuen Weg mit Erfolg einzuschlagen. Ehe indefs auf diesen Fortschritt eingegangen wird, sei noch eines Verfahrens von *F. L. Guéneau* in Paris gedacht (*D. R. P. Nr. 47608 vom 4. März 1887). Derselbe verwendet einzelne Abschmutzbogen, welche indefs nicht aus der Maschine mit dem beidseitig bedruckten Bogen heraustreten, sondern welche in der Maschine eine Art Kreislauf zurücklegen und dabei, zur Verhütung des Abschmutzens bei längerer Benutzung, getrocknet werden.

Fig. 3 zeigt eine diagrammatische Ansicht dieses Schmutzbogentrockners, aus welcher die Anordnung des Trockencylinders *A* zu dem Schön- und Widerdruckcylinder *C* und *B*, sowie die Bandführung für den Schmutzbogen ersichtlich wird.

Der um den Widerdruckcylinder *B* zwischen den Bandführungen *1* und *2* und zwischen der bedruckten Seite des Druckbogens und dem Cylinder *B* eingelegte Schmutzbogen wird beim Widerdruck von den genannten Führungen nach oben dem Trockencylinder *A* zugeführt und anderthalbmal um denselben behufs Trocknung der auf ihm abgelagerten Farbe herumgeführt, sodann freigegeben und dem Cylinder *B* wieder zugeführt, wo er in die oben gekennzeichnete Stellung wieder eintritt.

Der Trockencylinder besteht aus zwei Kopfscheiben, die durch Schienen mit einander verbunden sind, während der Cylindermantel durch ein auf den Kopfscheiben und Schienen befestigtes Metallgewebe gebildet ist: die Mittelachse des Cylinders wird durch ein feststehendes Rohr gebildet, auf dem nach oben gerichtete Gasbrenner angebracht sind. Dieses Rohr steht mit einer Gasleitung in Verbindung.

Dadurch, dafs der Schmutzbogen beim Arbeiten der Maschine anderthalbmal um den Trockencylinder *A* herumgeführt wird, gelangt er völlig getrocknet zum Widerdruckcylinder *B* zurück und erscheint demnach eine Uebertragung von Farbe vom vorhergehenden Bogen auf den folgenden ausgeschlossen. Natürlich setzt diese Führung ein besonderes Arbeiten der Greifer *a* des Trockencylinders *A* voraus, deren rechtzeitiges Oeffnen und Schliefsen mittels eines Schaltwerkes erzielt wird, auf das hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Während bei dieser Anordnung einzelne Bogen verwendet werden, benutzt die Firma *Koenig und Bauer* in Kloster Oberzell bei Würzburg neuerdings eine endlose Leerlauf- oder Abschmutzpapier-

leitung, welche sich von einer Walze ab- und auf eine andere Walze aufwickelt.

Das Wesentliche und Neue der *Koenig und Bauer*'schen Anordnung liegt indefs nicht in der Benutzung einer endlosen Leerlaufpapierleitung, welche ja bereits bei Rotationsmaschinen Verwendung gefunden hat (vgl. 1889 **273** * 346), sondern darin, dafs diese endlose Leerlaufpapierleitung *in* den Druckcylinder hineingelegt ist und sich selbsthätig beim Arbeiten der Maschine ab- und aufwickelt. Für diese Anordnung ist ein D. R. P. Nr. 52090 vom 16. Oktober 1889 ertheilt.

Die Anordnung ist in den Fig. 4 bis 6 Taf. 24 dargestellt, und zwar an einem schwingenden Druckcylinder mit zwei Druckflächen S und W und zwei in einer Grube liegenden Greifersystemen, wie er an der neuesten Schön- und Widerdruckmaschine von *Koenig und Bauer* bekannt ist (vgl. 1889 **274** * 451). Die endlose Papierleitung β ist, wie ersichtlich, auf zwei Achsen d_1 und e_1 aufgewickelt, damit die Papierrollen d und e bildend, und läuft das Papier von d aus über die Welle w hinweg zur Widerdruckfläche W und von dieser zurück zur Walze e_1 bezieh. Rolle e. Die Walze d_1 ist in den Armen m zweier an je einem Ende des Cylinders befindlichen Hebel $m\,n$ gelagert, welche lose auf der Cylinderachse w sitzen, und deren Arme n mit Zahnbogen ausgestattet sind, die in je ein Zahnrad x_1 eingreifen. Die beiden Räder x_1 sitzen fest auf einer im Cylinder gelagerten Welle x, welche durch Spiralfedern γ derart mit dem Cylinder verbunden ist, dafs mittels der Räder x_1 und der gezahnten Hebel $n\,m$ die Papierrolle d gegen eine Walze a gedrückt wird (Fig. 4), die ebenfalls im Cylinder gelagert ist. Von einem gleichen Mechanismus, bestehend aus den die Walze e_1 tragenden und ebenfalls mit Zahnbogen versehenen Hebeln kl, den Zahnrädern y_1, der Welle y und den Federn δ wird die Papierrolle e gegen die Walze a geprefst (Fig. 6).

Dieses Anpressen der Papierrollen an die Walze a geschieht aber nicht gleichzeitig, sondern abwechselnd, und zwar wird allemal die Rolle, von der das Papier abläuft (d in Fig. 6), von der Walze a entfernt gehalten. Die hierzu dienende Einrichtung besteht in einem Arm p, welcher auf dem Ende einer Welle α sitzt, die mit einem Vierkant versehen ist, um mittels eines Schlüssels verstellt zu werden. Die Endfläche $p_1\,p_0\,p_2$ des Armes p ist bogenförmig und derart excentrisch zur Welle α gestaltet, dafs deren Mitte p_0 weiter von α entfernt ist als die Endpunkte $p_1\,p_2$. In der Ebene dieses Armes p ist der betreffende Arm l (Fig. 6) mit einer Rolle o versehen, gegen welche — bei voller Papierrolle e — die excentrische Fläche $p_1\,p_0$ zu wirken vermag, während die Fläche $p_0\,p_2$ in gleicher Beziehung zu einer an dem Arm n befindlichen Rolle q steht, wenn die Papierrolle d gefüllt ist. Wird mithin der Arm p in die in Fig. 4 angegebene Stellung gebracht, so drückt die Fläche $p_1\,p_0$ die Papierrolle e von der Walze a fort, wäh-

rend die Rolle *d* von den Federn γ an die Walze *a* geprefst wird. Bei der in Fig. 6 dargestellten Lage des Armes *p* wird dagegen die Walze *d* von *a* entfernt gehalten und die Walze *e* an die letztere angedrückt.

Dreht sich nun die Walze *a*, während wie in Fig. 6 die Walze *e* dagegen geprefst ist, rechts herum (mit Bezug auf die Zeichnung), so wird *a* die Walze *e* durch Reibung mit in Umdrehung versetzen und das Papier weiter auf diese aufwickeln, während sich dasselbe von der Rolle *d* abwickelt. Ist auf diese Weise die Rolle *d* nahezu abgelaufen, so wird die Maschine einen Augenblick angehalten und die Stellung des Armes *p* geändert, worauf dann das Papier rückwärts läuft und sich Walze *d* aufwickelt, wie dies Fig. 4 zeigt.

Die Walze *a* wird in Drehung gesetzt mittels eines auf der Spindel derselben sitzenden Rades a_1, eines Zwischenrades *c*, welches auf einem mit der Welle *w* starr verbundenen Arm gelagert ist, und eines am Maschinengerüst befestigten Rades *b* (Fig. 5), durch welches die Cylinderwelle lose hindurchgeht, und das vom Rade *c* umkreist wird, wenn der Cylinder sich dreht. Da nun aber — wie leicht ersichtlich — das Papier β während des Druckens nicht bewegt werden kann und ein Fortziehen nur dann zulässig ist, wenn kein zu bedruckender Bogen darauf liegt, so ist das Rad a_1 lose auf die Walzenspindel gesetzt und mit derselben durch ein auf der Spindel festgekeiltes Schaltrad *f* und eine an dem Rade drehbar befestigte Klinke *g* verbunden, welch letztere durch eine Feder mit den Zähnen von *f* in Eingriff gehalten wird. In Folge dieser Einrichtung nimmt das Rad a_1 nur bei seiner Rechtsdrehung die Walze *a* mit, also beim Schöndruck, wenn der Bogen auf *S* liegt, während bei der Linksdrehung die Walze *a* und mithin das Papier β stehen bleibt. Durch Auswechseln der Räder *b* und *a* gegen andere von verschiedenem Durchmesser kann die Geschwindigkeit, mit der das Papier sich bewegt, geändert werden.

Fast gleichzeitig mit dieser *Koenig und Bauer*'schen, innerhalb des Druckcylinders gelagerten endlosen Leerlaufpapierleitung ist nun kürzlich, wenige Wochen später und offenbar völlig selbständig construirt, durch die Veröffentlichung der englischen Patentschrift 1890 Nr. 5352 eine Leerlaufpapierleitung der Firma *C. B. Cottrell* in New York bekannt geworden (vgl. auch die Amerikanische Patentschrift Nr. 425 123), welche ebenfalls *im* Druckcylinder gelagert ist und sich beim Betrieb der Maschine selbsthätig ab- und aufwickelt, welche aber im Uebrigen wesentlich vieltheiliger als die *Koenig und Bauer*'sche Construction ist.

Diese *Cottrell*'sche Anordnung ist in ihren wesentlichsten Theilen in den Fig. 7 und 8 Taf. 24 in einer Endansicht und in einem Querschnitt des Druckcylinders zur Darstellung gebracht, und sei an der Hand dieser beiden Figuren versucht, Anordnung und Arbeitsgang dieser Leerlaufpapierleitung darzulegen.

Der Druckcylinder *A* ruht mit seiner Achse A_1 in Lagern A_2, und

trägt aufser dem Rade *F* einen durch Schrauben a_1 mit ihm verbundenen Ring A_4, in dem ein Theil der die Leerlaufpapierleitung bethätigenden Mechanismen gelagert ist. Wie der Querschnitt Fig. 8 zeigt, ist die Anordnung an einem Druckcylinder *A* mit vier Papierleitungen wiedergegeben, welche sich von der Walze *d* abwickeln, dann über eine Leitwalze *a*, über die Druckfläche *c* und über Walzen *g h i* geführt sind, und sich nun durch Antrieb der Walze *h* auf eine Walze *j* wieder aufwickeln: beide Walzen *j* und *h* stehen zu dem Zwecke durch Reibräder in Verbindung. Die Achsen der vier Walzen *h* reichen nun durch die Cylinderwandung hindurch bis zum Ring A_4 (Fig. 7), und sitzt auf jeder lose ein Zahnrad *s*, das bei der Drehung des Cylinders auf einem feststehenden Zahnrade *C* rollt. Dieses Zahnrad *s* kann aber mit der Walze *h* gekuppelt werden, und zwar erfolgt diese Ein- und Ausrückung des Rades *s* durch die Hin- oder Herdrehung eines conachsial sitzenden Hebels *n*, welcher gleichzeitig mit einer Stange *16* verbunden ist, an welche wieder, wie Fig. 8 zeigt, mittels der Stange *15* die Schaltklinke für die Abwickelungswalze angeschlossen ist, so dafs bei der Ein- und Ausrückung des Rades *s* (zum Bethätigen und Stillsetzen der Aufwickelungswalze *h*) gleichzeitig ein Aus- und Einrücken der Schaltklinke der Abwickelungswalze *d* eintritt.

Zum Bethätigen der Walze *h* dienen ferner zwei am Maschinengestelle gelagerte Winkelhebel *W* und *U*, welche mit einander derart in Eingriff sind, dafs *U* entweder auf der Nase *20* oder *21* von *W* aufliegt. Beide Hebel sind an den anderen Enden mit Rollen versehen, auf welche der Stift *o* eines Rades *E* bezieh. der am Druckcylinder *A* sitzende Knaggen *H* einwirken. Der Hebel *U* hat somit zwei Lagen, in denen sein Ansatz *u* in oder aufser der Bahn der Hebel *n* liegt. Der obengenannte Stift *o* macht dabei zu Folge eines besonderen Antriebes vom Rade *F* aus mit 79 Umdrehungen des Druckcylinders *A* eine Umdrehung in der entgegengesetzten Richtung.

Diese Theile arbeiten nun in der Weise zusammen, dafs anfänglich der Hebel *U* auf der Nase *20* von *W* aufliegt, und dafs somit, da sein Ansatz *u* aufserhalb der Bahn der Hebel *n* liegt, die Leerlaufleitung unbethätigt bleibt. Hat aber der Druckcylinder nahezu 79 Umdrehungen gemacht, so wirkt der Stift *o* auf den Hebel *W* und dreht letzteren derart, dafs der Hebel *U* von *20* auf den Ansatz *21* fällt (Fig. 7), so dafs sein Ansatz *u* in die Bahn der Hebel *n* kommt. Der nächste derselben wird daher bei der weiteren Drehung des Druckcylinders durch Anlage an *U* gedreht, so dafs das Rad *s* eingerückt wird, und damit ein Transport dieses Viertels der Leerlaufleitung eintritt, so lange, bis der betreffende Hebel *n* durch Anlage an einen Knaggen *N* wieder zurückgedreht und die Kuppelung wieder ausgerückt wird. Während dieser Bewegung der Papierleitung wird gleichzeitig der Hebel *U* durch den Knaggen *H* wieder in seine vorherige Lage

zurückgedreht, so dafs ein abermaliger Vorschub der Leerlaufpapierleitung erst wieder eintritt, wenn der Stift *o* des Rades *E* wieder auf den Hebel *W* einwirkt.

In den Figuren wird diese Bethätigung der Papierleitung dadurch ersichtlich, dafs der in Fig. 7 links befindliche Hebel *n* in anderer Stellung erscheint, als die drei übrigen, und dafs in Fig. 8 die Schaltklinke der zu oberst befindlichen Abwickelungswalze ausgerückt ist, während die übrigen eingerückt sind.

Gemäfs des Antriebes des Rades *E* mit Stift *o* wird immer nur dieselbe Leitung bethätigt werden, und unsere Quelle läfst nicht erkennen, wann der Hebel *U* auf die übrigen drei Leitungen einwirkt. An und für sich würde die Construction indefs für einen Druckcylinder mit nur einer Druckfläche genügen, und es ist leicht ersichtlich, dafs dieselbe ebenso wohl für Rotationsmaschinen als für Maschinen mit Greifercylinder verwendbar ist. Von der *Koenig und Bauer*'schen Construction unterscheidet sich die *Cottrell*'sche Anordnung, abgesehen von der anderen technischen Durchführung desselben Grundgedankens, noch dadurch, dafs bei *Koenig und Bauer* die Leerlaufpapierleitung jedesmal um einen Bruchtheil des auf der Widerdruckfläche liegenden Theiles verschoben wird, während bei *Cottrell* der ganze auf der Widerdruckfläche liegende Theil der Leitung nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen des Druckcylinders mit einem Male ausgewechselt wird. Von beiden Constructionen dürfte wohl die *Koenig und Bauer*'sche Anordnung zu Folge ihrer Einfachheit den Vorzug verdienen. *Kn.*

Versuchs-Dampfmaschine der technischen Hochschule in Aberdeen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Diese nach *Industries*, 1888 S. 195, zur Erinnerung an *Thomas Russel* von dem Prof. *Jamieson* entworfene und von der Firma *Hall, Russel und Co.* in Aberdeen für einen Kesseldruck von 100 Pfd. für 1 Quadratzoll engl. (etwa 7^{at}) erbaute, mit den zur Vornahme von Versuchen aller Art erforderlichen Hilfsmitteln versehene Maschine kann sowohl mit als auch ohne Condensation und im ersteren Falle sowohl mit Einspritz- als auch mit Oberflächencondensation arbeiten; sie wird, da die Hochschule keinen hochgespannten Dampf erzeugenden Kessel besitzt, aus einem im Nachbargrundstücke aufgestellten Kessel, System *Cornish*, mit Dampf von nur 30 Pfd. für 1 Quadratzoll engl. (etwa $2^{at},1$) gespeist, welcher der Maschine in einer 380^{m} langen, mit *Reid und Macfarland*'s Patentpackung umhüllten Rohrleitung von 2 Zoll engl. (etwa 51^{mm}) Durchmesser zugeführt wird.

Der Regulator und das mit ihm verbundene Dampfdrosselventil, ebenso auch die an verschiedenen Stellen der Maschine angebrachten Mefsinstrumente, wie Manometer, Vacuummeter, Thermometer, Geschwindigkeitsmesser, Tourenzähler, die erforderlichen Indicatoren u. dgl. sind von der Firma *Schäffer und Budenberg* in Manchester eigens für diese Maschine angefertigt.

Der auf ein Drosselventil arbeitende Regulator wird eine grofse Regelmäfsigkeit der Bewegung nicht herbeiführen können, indessen doch das Durchgehen der Maschine bei ausgeschalteten Widerständen verhindern, was genügt, um die Wirkung derartiger Regulatoren auf den Einströmdampf bei verschiedenen Belastungen zu zeigen.

Um die Vortheile der direkt mit den Steuerungsorganen verbundenen Regulatoren klar zu machen, liefse sich indefs der an der Maschine befindliche Regulator auch von dem Drosselventil trennen und mit einer zwischen der Excenterstange A und Expansionsschieberstange B (Fig. 2 Taf. 24) eingeschalteten Vorrichtung in Verbindung bringen, durch welche die Uebertragung der Regulatorbewegungen auf die Expansionsschieberlappen P_1 bis zu einem gewissen Grade ermöglicht würde; die abzunehmenden Indicatordiagramme würden über den jedesmaligen Dampfverbrauch genügenden Aufschlufs geben.

Die Dampfvertheilung regelt eine Doppelschiebersteuerung, System *Meyer*, deren beide Expansionsschieberlappen P_1, da die zugehörige Schieberstange keine durchgehende ist, unabhängig von einander mittels Handräder eingestellt werden können und Füllungen bis zu 0,7 Proc. des Kolbenhubes gestatten.

Es lassen sich mit dieser Steuerung auf beiden Cylinderseiten vollständig von einander abweichende Füllungen herstellen, so dafs, wenn z. B. der eine Schieber für 0,5 Füllung der einen Cylinderseite eingestellt ist, auf der anderen Seite nach Belieben variable Füllungen von 0,1 bis 0,7 des Kolbenhubes geschaffen werden können, auch lassen sich die Schieber so einstellen, dafs beide Cylinderseiten gleiche Füllungen erhalten, was andernfalls nur bei unendlich langen Kurbelstangen eintreten würde.

Um die Maschine mit Leichtigkeit umstellen, anhalten und in Gang bringen zu können, ist die Steuerungscoulisse E (Fig. 1 Taf. 24) durch ein Gewicht ausbalancirt, und um die Dampfvertheilung bei verschiedenen Excenterstellungen beobachten zu können, sind die letzteren so mit der Schwungradwelle verbunden, dafs sich ihre Voreilungswinkel ändern lassen.

Der Cylinder J ist mit einem Hartgufsfutter K versehen, so dafs der ringförmige Raum L einen Mantel bildet, in welchen ebenso wie auch in die beiden hohl gegossenen Cylinderdeckel frischer Kesseldampf eingeführt werden kann; das in diesen Mänteln entstandene Condensationswasser fliefst nach Oeffnen von angebrachten Ablafshähnen in

einen Behälter, und es läfst sich das genaue Gewicht des in jedem Mantel condensirten Dampfes dann leicht ermitteln.

Die an den Cylinderdeckeln angeschraubten Platten *F* sollen den Einflufs der schädlichen Räume auf die Leistung und den Dampfverbrauch der Maschine zeigen; entfernt man nämlich je eine der beiden Platten, so steigt der schädliche Raum von 10 auf 15 Proc., und beseitigt man beide Platten, so steigt derselbe auf 20 Proc. des vom Kolben beschriebenen Cylindervolumens.

Der Kolben ist nach dem System ***Ramsbottom*** mit drei schmalen gufseisernen Ringen versehen, und sämmtliche Lagerschalen sind, wie auch die Schieberstangen, aus bestem Messing gefertigt. Der mit grofser nachstellbarer Gleitfläche versehene Kreuzkopf *M* ist eingeleisig und auf den oberen messingenen Flächen der Führungsschienen sind, um die jedesmalige Kolbenstellung leicht erkennen zu können, Theilstriche in einer Entfernung von je 0,1 des Kolbenhubes angebracht. Die aus Schmiedeeisen gefertigte Kurbelstange *N* ist an ihrem Kurbelzapfenende mit einem Messinglager ausgebüchst und der Kurbelzapfen selbst in einer Scheibe befestigt. Die sehr kräftig gehaltene Kurbelwelle *O* trägt ein Schwungrad von $1^{m},732$ Durchmesser und 820^{k} Gewicht, in dessen einem Arme ein Gewicht *P* durch eine mittels Handrad bewegte Schraubenspindel hin und her bewegt werden kann, um damit die Nachtheile schlechter Ausbalancirung umlaufender Maschinentheile zu zeigen.

Der im Cylinder wirksam gewesene Dampf entweicht durch ein mit drei Ventilen ausgestattetes Gehäuse entweder in den Einspritz- oder Oberflächencondensator, und wenn die Maschine ohne Condensation arbeiten soll, durch das Rohr *S* in die Atmosphäre. Der Einspritzcondensator besteht aus einem gufseisernen Cylinder *V*, in welchen das am Ende eine Brause bildende Wasserrohr S_1 eintritt; öffnet man mittels Handhebel die Ventilklappe *U*, so tritt der Abdampf mit dem einspritzenden Wasser in Berührung, dieses fliefst nach erfolgter Condensation durch das Rohr *Y* ab und wird durch die Luftpumpe *Z* fortgeschafft.

Der mit 146 messingenen Rohren von 19^{mm} Durchmesser und 380^{mm} Länge versehene Oberflächencondensator R_1 erhält den Abdampf nach dem Oeffnen der Ventilklappe *W* durch das Rohr B_1 und eine Vertheilungsplatte D_1, während das Condensationswasser durch das Rohr E_1 abfliefst und wieder von der Luftpumpe *Z* weiter gefördert wird.

Das innerhalb der Condensatorrohre circulirende Wasser wird der städtischen Leitung entnommen und geht nach dem Durchströmen eines ***Barton***'schen Wassermessers A_1 durch das Rohr F_1 von hinten nach vorn durch ein unteres, sodann in entgegengesetzter Richtung durch ein oberes Rohrbündel und entweicht durch die Oeffnung G_1 in den Mefsraum oder in ein Abzugrohr. Jeder Condensator kann durch einen Dreiwegehahn mit dem Vacuummeter in Verbindung gesetzt werden.

Die Luftpumpe *Z*, welche im Stande ist ein Vacuum von $0^m,66$ zu halten, wird direkt von dem Bügel des auch die Expansionsschieberlappen mitnehmenden Excenters J_1 betrieben und kann durch den Zapfen K_1 ein- oder ausgerückt werden. Die Verbindung der Luftpumpe mit dem Einspritz- bezieh. Flächencondensator wird durch Ventile L_1 bezieh. M_1 hergestellt und das von ihr geförderte heifse Wasser geht entweder in ein Mefsreservoir, welches sich in einiger Entfernung von der Maschine befindet, oder wird durch ein Rohr ins Freie geführt.

An den auf den Abbildungen mit *X* bezeichneten Stellen ist eine Vorkehrung getroffen, um mittels besonders construirter Thermometer die Temperatur des Dampfes im Schieberkasten beim Austreten aus dem Cylinder und beim Eintreten in den Condensator, sowie diejenige des zur Condensation nothwendigen Wassers vor dem Eintritt und nach dem Verlassen des Condensators zu messen. Ein derartiger Thermometer besteht aus einer Glasröhre mit Quecksilberkugel, welche in einem theilweise mit Oel angefüllten Messingrohr fest gemacht ist; die letzteren sind stets an den Stellen *X* eingeschraubt, während die Thermometer nur eingelegt werden, wenn entsprechende Versuche gemacht werden sollen.

Der Geschwindigkeitsmesser, sowie der Tourenzähler werden durch eine gemeinschaftliche Welle von der Schwungradwelle aus mittels Riemen betrieben und beide Instrumente sind so aufgestellt, dafs sie bequem beobachtet werden können.

Alle glänzenden Theile der Maschine sind galvanisch vernickelt.

Fr.

Erregung von Elektricität durch Licht.

Die photoelektrische Zelle, deren sich Professor *Minchin* bedient, um durch das auf gewisse empfindliche Substanzen fallende Licht Elektricität zu erzeugen, besteht nach *Engineer* vom 27. Juni 1890 aus einem, zwei Metallplatten umschliefsenden, mit Alkohol gefüllten Glascylinder. Ein an jede dieser Platten gelötheter Platindraht tritt durch das Cylinderende, in welches er eingeschmolzen ist, und bildet eine Elektrode der Zelle. Beide Drahtenden werden mit den Polen eines Quadranten-Elektrometers verbunden. Die eine Metallplatte ist mit einem gegen das Licht empfindlichen Stoff bekleidet, die andere ganz rein und gegen das Licht unempfindlich. Läfst man nun auf die empfindliche Platte Tageslicht fallen, so wird das Elektrometer abgelenkt, um nach wenigen Secunden wieder zur Ruhe zu kommen. Es zeigt sich also je nach der Stärke des diffusen Tageslichtes eine Elektricitätserregung, welche um die Mittagszeit die überraschende Höhe zwischen $^1/_2$ und $^3/_4$ Volt erreichen soll. Stöfst man vor dem Aufhören der

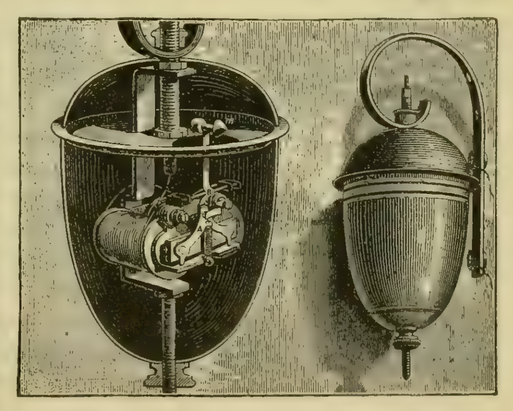
durch das Licht bewirkten Ablenkung oder nachher die Zelle ganz leicht, kaum hörbar an, so geht in der Zelle eine merkwürdige Veränderung vor: sie ist gegen das Licht nicht mehr empfindlich.

Minchin hat ferner die Entdeckung gemacht, dafs, als er eine *Vofs*-Maschine, welche in keinerlei Verbindung mit der Zelle oder dem Elektrometer stand, in Bewegung setzte, der unempfindliche Zustand der Zelle sich in dem Augenblicke, wo ein Funke zwischen den Polen der Maschine übersprang, in den empfindlichen Zustand verwandelte. Er hat endlich die beste Methode, die inductive Wirkung des Funkens zu zeigen, darin bestehend gefunden, dafs man beide Elektroden der Zelle durch einen beliebig langen isolirten Draht verbindet und diesen Draht an den Polen der *Vofs*-Maschine vorüberführt. Beträgt seine Entfernung von den letzteren 2 bis 3 Fufs, so reicht ein ungefähr $^1/_8$ Zoll langer Funke hin, den unempfindlichen Zustand der Zelle in den empfindlichen zu verwandeln.

Borel's elektrische Klingel.

Mit Abbildung.

Die elektrische Klingel, welche *Borel* voriges Jahr in der Maschinenhalle der Pariser Ausstellung vorgeführt hat, vermag sich ganz leicht allen Zimmereinrichtungen anzubequemen. Wie die zugehörige Abbildung sehen läfst, ist (nach *La Nature*, durch *Scientific American*, Supplement 735 * S. 11742) die Klingel in ein eiförmiges Gehäuse eingeschlossen, das bronzirt, vernickelt, versilbert, oder vergoldet werden kann, ganz nach Bedürfnifs. Die Klingel kann an der Wand angebracht, auf einen Tisch gestellt, mitten an der Decke aufgehängt, oder sonstwie angebracht werden.



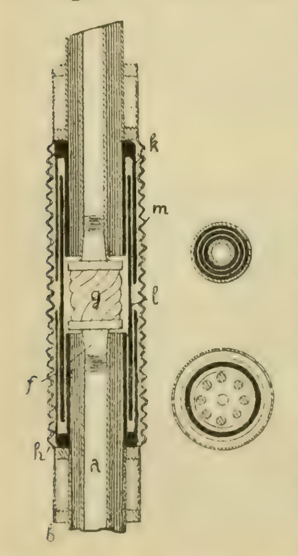
Die eigentliche Klingel ist gegen Staub und Dunst geschützt und kann nicht in Unordnung gebracht werden. Der Hammer *m* ist ganz unabhängig vom Anker des Elektromagnetes. Der Anker *A* wird durch eine Spiralfeder nach rückwärts gezogen und streift bei jeder Stromsendung den Hebel *B m*, welcher den Hammer *m* trägt; dadurch schlägt der Hammer an die Glocke. Bei dieser Bewegung wird der Stromkreis unterbrochen und erst wieder geschlossen, wenn der Hammer zurück-

gegangen ist. Dabei ist die zwischen zwei Schlägen verfliefsende Zeit unabhängig von der Spannung der Feder und in gewissem Grade selbst von der Stärke des die Klingel in Thätigkeit setzenden Stromes; diese Zeit hängt vielmehr nur von der Schwingungsdauer des vom Hammer und seiner Tragstange gebildeten Pendels ab. Die Schläge folgen daher sehr regelmäfsig auf einander und mit stets gleicher Kraft; das Läuten der Klingel ist daher wohlklingend. Die Glocke der Klingel kann natürlich ebenso gut aus Lignum vitae, wie aus Stahl oder Bronze hergestellt werden, und mehrere Klingeln neben einander lassen sich daher gut von einander unterscheiden, wenn man ihre Glocken aus verschiedenen Stoffen herstellt.

S. Z. de Ferranti's Verbindung für röhrenförmige elektrische Doppelleitungen.

Mit Abbildung.

Nach seinem Amerikanischen Patente Nr. 409183 vom 30. März 1889 führt *S. Z. de Ferranti* in Hampstead, Middlesex, die Verbindungsstellen an zwei röhrenförmige Leiter enthaltenden elektrischen Leitungen in folgender Weise aus. Der innere Leiter *a* wird verbunden durch Stöpsel *f* mit biegsamen leitenden (kupfernen) Dochten *g*; bei dem den inneren ringsum umschliefsenden äufseren Leiter *b* vermittelt die Verbindung ein dehnbares Rohr *h*; die Isolirung zwischen dem dehnbaren Rohre *h* und den Stöpseln *f* und Dochten *g* liefern die Schirme *k*, *l*, *m*, welche zwischen beide gelegt werden. Das rauh gemachte Rohr *h* wird mit seinen beiden Enden an den Enden der beiden durch das Rohr *h* zu verbindenden Rohrleiter *b* befestigt; die Enden der beiden Rohrleiter stehen ziemlich weit von einander ab und auf jedes Ende werden zwei Ringe aufgelegt, worauf dann der Zwischenraum zwischen den beiden Ringen mit geschmolzenem Metall ausgefüllt wird, das die leitende Verbindung zwischen den beiden Rohrenden und dem Rohre *h* herzustellen hat. Die Herstellung der Leitung aus zwei in einander liegenden Röhren ist durch das Amerikanische Patent Nr. 409181 vom 24. September 1888 geschützt; zwischen den beiden Röhren ist natürlich eine isolirende Zwischenschicht, welche aus mit Paraffin getränktem Papier bestehen soll.



Die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika und die MacKinley Bill.

Die tief einschneidende Bedeutung, welche die Aenderungen der amerikanischen Einfuhrzolltarife für unsere an sich schon stark bedrängte Ausfuhr beanspruchen, mag entschuldigen, dafs wir an dieser Stelle etwas näher auf die neueren amerikanischen Zollschutzbestrebungen eingehen.

Die ersten Anregungen zum Abschlusse der Vereinigten Staaten in politischer wie wirthschaftlicher Beziehung reichen bis zur Zeit des Präsidenten *Monroe* (1823) zurück, dessen Programm sich allmählich zu der sogen. *Monroe*-Doktrin verdichtete, welche „Amerika für die Amerikaner“ beanspruchte. Nunmehr hat sich diese Doktrin die schärfste Geltung auf wirthschaftlichem Gebiete verschafft, als deren Ausflufs der am 1. Oktober 1889 in Washington durch den Staatssekretär *Blaine* abgehaltene Wirthschaftscongrefs zu betrachten ist.

Der Congrefs verlangt zunächst die Errichtung eines all-amerikanischen Zollvereins, Einheitlichkeit des Mafs- und Münzsystems, sowie Verbesserung des Eisenbahnnetzes.

Der beabsichtigte amerikanische Zollverein richtet seine Spitze gegen Europa, dessen bisher gewifs grofsartige Einfuhr nach den amerikanischen Staaten unterbunden und allmählich unmöglich gemacht werden soll, um Amerika auch wirthschaftlich völlig selbständig machen zu können.

Den Gipfel dieser schutzzöllnerischen Bestrebungen bildet die sogen. *Mac Kinley Tarifbill*, welche nunmehr vom Abgeordnetenhause der Vereinigten Staaten angenommen ist. Diese Bill will den Druck von Zöllen auf eingeführte Waaren von 60 bis 80 Proc. des Werthes der Waaren erhöhen, so dafs nach der Einführung dieses Tarifs wohl keine erfolgreiche Einfuhr nach Nordamerika möglich ist.

Die Einfuhr wird aber durch eine fernere Bestimmung, die „*Mac Kinley Administrative Bill*“, d. h. die Bill zur Vereinfachung der auf die Zollerhebung bezüglichen Gesetze, welche wir unten nach dem Wortlaut übersetzt wiedergeben, fast verhindert.

Man sieht, dafs die Union zielbewufst und thatkräftig vorgeht. Die Weltausstellung in Chicago des Jahres 1892 soll sich in gewisser Beziehung als der Ausgangspunkt des neuen Zeitlaufs für Amerika erweisen; sie soll den Markstein für das neue amerikanische Zeitalter abgeben, da sie die gewaltige Kraftmenge, über welche die Union verfügt, zeigen soll. Die Ausstellung in Chicago wird somit als Beweismittel anzusehen sein, wie völlig unabhängig von Europa sich die Nordamerikanische Union fühlt.

Bei Beurtheilung der Sachlage darf folgender Umstand nicht übersehen werden, welcher auf die Art und Weise, in der in Amerika Politik gemacht wird, ein eigenthümliches Streiflicht wirft. Es wird in der Erinnerung sein, dafs die Vereinigten Staaten von Nordamerika die Zollschutzgesetzgebung anbahnten, um die während des Krieges mit den Südstaaten gemachten Schulden zu decken. Diese Bezahlung der Kriegsschuld geschah in so rascher Form, dafs sich der letzte demokratische Präsident *Cleveland* veranlafst sah, eine Herabsetzung der Zölle vorzuschlagen, um nur die riesige Ansammlung gemünzten Kapitals einigermafsen zu verhindern, denn es gelang auch nicht einmal die Einnahmen zu erschöpfen, als Bestimmung getroffen wurde, grofse Pensionen für die ehemaligen Soldaten der *grand army of the Republic* aus diesem Fonds auszusetzen. Durch dieses Vorhaben *Cleveland*'s sah sich aber der so ungemein kapitalkräftige Ring der Fabrikanten und Unternehmer in ihrer Alleinherrschaft bedroht und dem Wettbewerbe der alten Welt zu scharf ausgesetzt. Aus diesen Kreisen erhob sich dem zu Folge ein scharfer Gegensatz gegen *Cleveland* und die demokratische Partei, als deren Erfolg sich der sonst völlig unerwartete Sieg der republikanischen Partei bei der letzten Präsidentenwahl ergab. Nun erweist sich nach alter nordamerikanischer Sitte die Regierungspartei denjenigen dankbar, denen sie die Herrschaft verdankt.

Es wird also nicht nur keine Herabsetzung der Zölle stattfinden, vielmehr wird die Einfuhr durch Zollerhöhung und alle möglichen scharfen Vorschriften so ziemlich ganz verhindert.

Für die Gröfse des Verlustes, welcher der deutschen Industrie aus den prohibitiven Verordnungen der *Mac Kinley Administrative Bill* erwachsen kann, liefern die statistischen Berichte über den Einfuhrhandel der Vereinigten Staaten einen zuverlässigen Mafsstab. — Gemäfs dem officiellen Bericht des statistischen Bureaus in Washington betrug die Ausfuhr Deutschlands nach den Vereinigten Staaten während des Quartals, welches mit dem 30. September 1889 endigte, die Summe von 27117356 Doll. oder nahezu 113 Mill. M., d. h. beinahe dreimal so viel als Oesterreich-Ungarns „jährliche“ Ausfuhr nach Nordamerika. Die Gesammteinfuhr der Vereinigten Staaten für dieselbe Zeit beziffert sich auf 190½ Mill. Doll. Welche Artikel die deutsche Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten einschliefst, ist in den amerikanischen Berichten nicht näher bezeichnet.

Sofort bei der Deklarirung der Waaren wird der Exporteur auf neue Regeln stofsen. Während es bisher genügte, im Namen des Absenders oder Verkäufers die Factura auszustellen und eine stereotype Erklärung mit Bezug auf die Correctheit derselben zu unterzeichnen, mufs jetzt der Factura eine schriftliche Erklärung beigefügt werden, aus der hervorgeht, wo und zu welcher Zeit und von wem die betreffende Waare gekauft oder von wem sie fabrizirt wurde.

Ueberdies mufs die Exportwaare noch mit der Etikette des Fabrikanten versehen und darf nicht etwa unter englischer oder französischer Etikette versendet werden, wenn sie in Deutschland hergestellt worden ist, ein Punkt, der sich übrigens noch schärfer in dem letzten englischen Zolltarif findet. Ferner mufs die Factura den Marktpreis enthalten, welchen der Fabrikant willens wäre, an Ort und Stelle entgegen zu nehmen. Der letzte Satz ist namentlich auf die Exporteure gemünzt, welche bisher ihre Waaren an Filialgeschäfte in Amerika consignirten, ausschliefslich für den amerikanischen Markt fabrizirten und daher am Herstellungsplatze keinen Marktpreis für ihre Fabrikate festgestellt hatten. Die oben erwähnte schriftliche Erklärung mufs der Empfänger der Waare vor der amerikanischen Zollbehörde wiederholen. Macht er hierbei falsche Angaben mit Bezug auf einen einzigen der vorgeschriebenen Punkte, so folgt Geldbufse bis zu 5000 Doll. oder Zuchthaus bis zu 2 Jahren oder beides und aufserdem noch Confiscation der Waaren.

Alle eingeführten Waaren werden von den Zollbehörden abgeschätzt; als Basis wird der Werth angenommen, den die officiellen Abschätzer für den wirklichen Marktwerth am Herstellungsorte halten. Hierbei spielen die in der Factura angegebenen Preise keine Rolle. Uebersteigt der abgeschätzte Werth den in der Factura angegebenen um 10 Proc., so wird aufser der gesetzlichen Zollgebühr ein weiterer Zoll gleich 2 Proc. des abgeschätzten Gesammtwerthes für je 1 Proc., um welches der abgeschätzte Werth den in der Factura angegebenen übersteigt, erhoben. Uebersteigt der abgeschätzte Werth den in der Factura enthaltenen um 40 Proc., so erfolgt Confiscation. Will der Importeur letztere auf gerichtlichem Wege annulliren, so mufs er die Beweise beibringen, dafs seine Werthangabe die richtige und die Abschätzung irrig ist. Die Bürde des Beweises seiner Unschuld ruht auf ihm. Die Confiscation an sich ist ein Beweis seiner Schuld. Wenn Waaren für Rechnung des Fabrikanten an einen Agenten, Associé oder Consignatar in den Vereinigten Staaten behufs Verkaufes consignirt sind, so mufs aufser den oben erwähnten Dokumenten eine schriftliche Deklaration des Fabrikanten beigebracht werden, in welcher alle Kostenelemente einbegriffen sein müssen, d. h. die Kosten des Rohmaterials, der Fabrikation und aller einzelnen mit der Herstellung irgendwie verbundenen Ausgaben. Um den Marktpreis als Basis für die Zollerhebung festzustellen, werden sodann 8 Proc. auf diese Herstellungskosten geschlagen.

Der Präsident ernennt neun Generalabschätzer, welche ein jährliches Salär von je 7000 Doll. oder ungefähr 30000 M. beziehen und zu irgend einer Zeit wegen Unfähigkeit, Pflichtvernachlässigung oder Amtsmifsbrauch abgesetzt

werden können. Das Urtheil über die Gründe der Absetzung ist ganz und gar dem Gutdünken des Präsidenten überlassen.

Wir geben im Folgenden einen Auszug aus der *Mac Kinley Bill* nach einer Mittheilung der *Papier-Zeitung* wieder:

1) Alle in die Vereinigten Staaten importirten Waaren werden als das Eigenthum der Person angesehen, an welche sie consignirt sind, und der Inhaber eines an Ordre consignirten und seitens des Consignators (consignors) indossirten Ladescheines gilt als Consignatur (consignee) der betreffenden Waaren.

2) Alle Facturen über importirte Waaren sollen in der Währung des Ursprungslandes und mit Berechnung des wirklich bezahlten Preises ausgestellt werden. Die Facturen müssen eine correcte Beschreibung der betreffenden Waaren enthalten und, im Falle die letzteren zu sofortigem Weitertransport ohne Abschätzung bestimmt sind, in drei- oder vierfachen Exemplaren ausgestellt und seitens des Inhabers oder Absenders der Waaren unterzeichnet werden.

3) Alle solche Facturen müssen bei oder vor Absendung der Waaren dem Consul, Vice-Consul oder commerciellen Agenten der Vereinigten Staaten des Consulardistriktes, in welchem die Waaren zum Export nach den Vereinigten Staaten hergestellt oder gekauft waren, unterbreitet werden. Denselben mufs eine von dem Käufer, Fabrikanten, Eigenthümer oder Agenten unterzeichnete Erklärung beigefügt werden, welcher zu Folge die Facturen in jeder Hinsicht correct und wahrheitsgetreu sind. Die Facturen müssen, wenn die Waare durch Kauf erlangt wurde, folgende Punkte enthalten: Wahrheitsgetreue und ausführliche Angaben der Zeit, wann, des Ortes, wo, und der Person, von welcher die betreffenden Waaren gekauft wurden, ferner des wirklichen Kostenpreises der Waaren und aller Unkosten darauf. In den Facturen darf kein anderer Discont, Zollrabatt oder Prämie, als thatsächlich auf die Waaren erlaubt ist, aufgeführt sein, und wenn die betreffenden Waaren auf irgend eine andere Weise als durch Kauf erlangt wurden, mufs der wirkliche Marktwerth oder Engros-Preis derselben zur Zeit der Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten auf den Hauptmärkten des Landes, aus welchem die Waaren exportirt wurden, angegeben sein.

Der wirkliche Marktwerth ist der Preis, zu welchem die in einer Factura beschriebene Waare auf den betreffenden Märkten allgemein zum Kaufe offerirt wird, und welchen der Fabrikant oder Eigenthümer für die betreffende, auf dem gewöhnlichen Geschäftswege in den üblichen Engros-Qualitäten verkaufte Waare erhalten haben würde und willens war, entgegenzunehmen. In der Factura müssen alle Unkosten auf die betreffenden Waaren und die wirkliche Quantität derselben angegeben sein, und keine andere von der in Rede stehenden verschiedene Factura darf irgend Jemandem behändigt werden. Wenn die Waare thatsächlich gekauft wurde, mufs in der betreffenden Erklärung auch die Angabe enthalten sein, dafs die Geldsorte, in welcher die Factura ausgestellt, diejenige ist, welche von dem Käufer wirklich für die Waare bezahlt ist.

4) Mit Ausnahme von persönlichen Effecten, welche ein Reisender bei sich führt, dürfen importirte Waaren, deren zollpflichtiger Werth 100 Doll. übersteigt, nicht ohne Vorzeigung einer gehörig beglaubigten Factura oder einer eidlichen Erklärung (Affidavit) der Gründe für die Nichtunterbreitung einer Factura, einklarirt werden. Auf solche eidliche Erklärung hin darf indessen die Einklarirung auch nur dann erfolgen, wenn ihr eine Aufstellung in Form einer Factura beigefügt ist, aus welcher der wirkliche Kostenpreis der betreffenden Waare oder der Marktwerth zur Zeit des Exports ersichtlich ist. Die betreffende Aufstellung mufs durch Eid erhärtet werden. Die Zollbeamten sind gesetzlich berechtigt, die genannten Personen zu vernehmen. Im Falle sich Jemand weigern sollte, derartige Angaben zu machen, ist es ihm später nicht gestattet, irgendwelche Schriftstücke einzureichen, um die Entrichtung eines Zuschlagzolles, einer Strafe oder Confiscation zu vermeiden.

Der Finanzminister kann Verfügungen erlassen, denen zu Folge bei Büchern und Zeitschriften, welche in fortlaufenden Nummern, Theilen oder

Bänden publicirt und importirt werden und zu zollfreier Einfuhr berechtigt sind, die Abgabe einer einmaligen Erklärung für die ganze Serie statthaft ist.

Wenn Waaren, deren Werth 100 Doll. übersteigt, auf eine Aufstellung in Form einer Factura hin einklarirt werden, soll der Zollcollector die Stellung einer Bürgschaft für die spätere Beibringung einer in gehöriger Weise beglaubigten Factura verlangen.

5) Wenn importirte Waaren mittels Factura einklarirt werden, mufs eine der unten folgenden Deklarationen, und zwar je nach der Sachlage seitens des Eigenthümers, Importeurs, Consignatars oder Agenten beim Zollcollector des Einfuhrhafens deponirt werden. Die betreffende Deklaration mufs seitens des Ausstellers vor dem Collector, einem öffentlichen Notar oder irgend einem anderen gesetzlich zur Abnahme von Eiden oder eidlichen Angaben ermächtigten Beamten unterzeichnet werden.

Deklaration eines Consignatars, Importeurs oder Agenten.

Ich (Name) erkläre hiermit feierlich und der Wahrheit getreu, dafs ich der Consignatar (Importeur oder Agent) der in der betreffenden Factura oder der angefügten Zolldeklaration beschriebenen Waare bin; dafs die von mir dem Collector von (Hafen) unterbreiteten Facturen und Ladescheine die richtigen sind, welche ich in Begleitung aller mittels des (Name des Fahrzeuges), Kapitän (Name), von (Name des Abgangs-Hafens), importirten Güter und Waaren für Rechnung irgend einer Person, für welche ich dieselben einzuklariren autorisirt bin, erhalten habe; dafs sich die betreffende Factura oder der betreffende Ladeschein in demselben Zustande befinden, wie ich sie thatsächlich erhalten, und dafs ich von dem Vorhandensein irgend einer anderen Factura oder irgend eines anderen Ladescheines für die betreffenden Waaren und Güter weder Kenntnifs habe, noch glaube, dafs solche vorhanden; dafs die gegenwärtig dem Zollcollector überantwortete Zolldeklaration eine im Einklange mit Factura und Ladeschein stehende richtige und wahrheitsgetreue Beschreibung der betreffenden Waaren und Güter enthält; dafs meinerseits oder meines Wissens seitens irgend einer anderen Person in der betreffenden Beschreibung nichts verheimlicht oder ausgelassen worden, wodurch die Vereinigten Staaten um einen Theil des ihnen gesetzmäfsig zukommenden Zolles von den in Rede stehenden Waaren und Gütern betrogen werden könnten; dafs die betreffende Factura und die darin enthaltenen Angaben in jeder Hinsicht wahrheitsgetreu und der Person, von welcher sie angeblich herrühren, auch wirklich ausgestellt worden sind; und dafs ich, wenn ich später irgend einen Irrthum in der betreffenden Factura oder in der gegenwärtigen Aufstellung und Beschreibung der betreffenden Waaren und Güter entdecke, oder wenn ich irgend eine andere Factura für dieselben erhalte, sofort dem Zollcollector dieses Distriktes davon Anzeige machen will. Ferner erkläre ich feierlich und der Wahrheit getreu, dafs ich (oder wir) (Name und Aufenthalt des oder der Eigenthümer) nach meinem (oder unserem) besten Wissen und Dafürhalten der (oder die) Eigenthümer der in der angefügten Zolldeklaration erwähnten Waaren und Güter bin (oder sind); dafs die von mir unterbreitete Factura den wirklichen Kostenpreis (wenn gekauft), oder den wirklichen Marktwerth oder Engros-Preis (wenn anderweitig erlangt) zur Zeit des Exports nach den Vereinigten Staaten an den Hauptmärkten des Landes, aus welchem die betreffenden Waaren und Güter importirt wurden, enthält; sowie ferner, dafs in der betreffenden Factura, wenn thunlich, der Werth aller Cartons, Schachteln, Körbe, Kisten, Säcke, sowie sonstiger Emballage jeder Art, und ferner aller sonstigen Kosten, Unkosten und Ausgaben, wie sie aus dem Zurechtmachen und Verpacken der Waare für den Export erwachsen, eingeschlossen und specificirt sind, und dafs in der Factura kein anderer Disconto, Prämie oder Zollrabatt, als die thatsächlich auf die Waare gestatteten, aufgeführt sind.

(Aehnliche Erklärungen müssen, wenn die Waare gekauft ist, die Fabrikanten bezieh. die Eigenthümer der Waare abgeben.)

6) Wer wissentlich falsche Angaben in den Deklarationen macht oder dazu behilflich ist, wird, wenn er dieses Vergehens überführt ist, zur Erlegung einer Geldbufse bis zu 5000 Doll. oder zu Zuchthaus bis zu zwei Jahren, oder

zu beiden, nach Gutdünken des betreffenden Richters, verurtheilt, während die betreffende importirte Waare confiscirt wird.

7) Der Eigenthümer, Consignatar oder Agent von importirten Waaren, welche wirklich gekauft sind, darf bei der Einklarirung den in der Factura angegebenen Kostenpreis oder Werth derartig erhöhen, dafs derselbe seiner Ansicht nach dem wirklichen Marktwerth oder Engros-Preis der betreffenden Waare zur Zeit des Exports nach den Vereinigten Staaten an den Hauptmärkten des Landes, aus welchem dieselbe importirt worden, gleichkommt. Eine derartige Erhöhung ist indessen bei Waaren, welche auf andere Weise als durch wirklichen Kauf erlangt wurden, nicht statthaft. Der Zollcollector, in dessen Distrikt irgend welche Waaren importirt und einklarirt werden, soll dafür sorgen, dafs der wirkliche Marktwerth oder der Engros-Preis derselben abgeschätzt wird, und wenn der abgeschätzte Werth den bei der Einklarirung deklarirten Werth um mehr als 10 Proc. übersteigt, soll auf die betreffende Waare aufser der gesetzlich darauf ruhenden Zollgebühr noch ein weiterer Betrag gleich 2 Proc. des abgeschätzten Totalwerthes für jedes Procent, um welches der abgeschätzte Werth den in der Zolldeklaration angegebenen Werth übersteigt, erhoben werden. Diese Zuschlagszölle beziehen sich nur auf den betreffenden Artikel in jeder Factura, dessen Werth zu niedrig angegeben worden war. Wenn aber der abgeschätzte Werth den in der Zolldeklaration angegebenen Werth um mehr als 40 Proc. übersteigen sollte, kann eine derartige Zolldeklaration als muthmafslich betrügerisch angesehen werden, und der Zollcollector darf in diesem Falle die betreffende Waare confisciren und, wie in den Fällen einer Beschlagnahme, wegen Verletzung der Zollgesetze vorgehen. Bei irgend einem aus solcher Confiscirung hervorgehenden Prozesse soll die Thatsache einer solchen Minderbewerthung (undervaluation) als muthmafslicher Beweis des Betruges gelten. Der Recurrent hat den Beweis zur Widerlegung der Anschuldigung beizubringen, und über die zu niedrig bewertheten Waaren soll Confiscation verhängt werden, wenn es dem Angeschuldigten nicht gelingt, durch ausreichende Beweise darzuthun, dafs er keine betrügerische Absicht hatte. Die betreffende Confiscation soll sich auf den gesammten Inhalt des Waaren-Kollo oder Pakets erstrecken, in welchem sich der betreffende oder die betreffenden Artikel, welche in jeder Factura zu niedrig bewerthet (undervalued) waren, befanden.

8) Wenn einklarirte Waare behufs Verkaufes consignirt ist, mufs dem Zollcollector des Hafens, in welchem die Einklarirung stattfindet, eine seitens des betreffenden Fabrikanten unterzeichnete Deklaration betreffs der Herstellungskosten der betreffenden Waare unterbreitet werden, in welche alle die im Abschnitt 11 dieses Gesetzes erwähnten Kosten-Elemente einbegriffen sein müssen. Diese Angaben müssen in drei Exemplaren ausgefertigt werden und mit dem Attest des Vereinigten Staaten-Consularbeamten des Consulardistrikts versehen sein, in welchem die Waare hergestellt bezieh. importirt wurde. Eines der drei Exemplare erhält die Person, welche die Deklaration machte, ein anderes der Zollcollector des Hafens, und das dritte wird von dem betreffenden Consularbeamten zurückbehalten und zu den Akten genommen.

9) Wenn Jemand falsche Facturen u. s. w. vorzeigt, oder falsche schriftliche oder mündliche Angaben macht oder dies zu thun versucht, oder wenn sich eine solche Person absichtlich irgend einer Versäumnifs schuldig macht, durch welche die Vereinigten Staaten um die ihnen gesetzlich zukommenden Zölle oder um einen Theil derselben betrogen werden, so soll die betreffende Waare confiscirt und der Werth derselben von der Person, welche die Einklarirung gemacht hatte, eingefordert werden. Die betreffende Confiscation soll sich indessen nur auf den gesammten Inhalt oder den Werth desselben, des Kollo oder Pakets erstrecken, in welchem der oder die speciellen Artikel enthalten sind, auf welche sich die oben erwähnten betrügerischen Praktiken beziehen. Der betreffende Defraudant kann, wenn überführt, in jedem einzelnen Falle zur Zahlung einer Geldbufse bis zu 5000 Doll. und zu einer Zuchthausstrafe bis zu zwei Jahren, oder, nach Dafürhalten des Gerichtes, zu beiden Strafen verurtheilt werden.

10) Die Abschätzer (Appraisers) der Vereinigten Staaten sind verpflichtet, mit allen ihnen zu Gebote stehenden vernünftigen Mitteln den wirklichen Marktwerth und Engros-Preis der Waare zur Zeit des Exportes auf den Hauptmärkten des Landes, aus welchem dieselben importirt wurden, auszufinden und abzuschätzen, ohne Rücksicht auf die in den Facturen, Affidavits u. s. w. gemachten Angaben betreffs der Kosten oder Productionskosten. Ferner sollen die oben erwähnten Beamten verpflichtet sein, die Anzahl der Yards, Pakete oder Quantitäten und den wirklichen Marktwerth oder Engros-Preis eines jeden derselben zu controliren.

11) Wenn der wirkliche Marktwerth eines Artikels nicht zur Zufriedenheit des abschätzenden Beamten festgestellt werden kann, soll der Appraiser alle ihm zu Gebote stehenden Mittel anwenden, um die Productionskosten der betreffenden Waare zur Zeit des Exportes nach den Vereinigten Staaten am Herstellungsorte ausfindig zu machen. In die betreffenden Productionskosten müssen die Kosten des Rohmaterials und der Fabrikation, alle mit der Herstellung in Verbindung stehenden Ausgaben, die aus dem Zurechtmachen und der Verpackung der Waare zum Versandt erwachsenden Ausgaben und ein Zuschlag von 10 Proc. auf die auf diese Weise festgestellten Gesammtkosten einbegriffen sein. In keinem solchen Falle soll die betreffende Waare bei der Originalabschätzung oder bei der Wiederabschätzung geringer, als der auf diese Weise festgestellte Betrag der Gesammtproductionskosten ist, abgeschätzt werden.

12) Der Präsident soll mit Zustimmung des Bundessenates neun General-Appraisers ernennen, deren jeder ein jährliches Gehalt von 7000 Doll. erhalten soll. Nicht mehr als fünf dieser Appraisers dürfen ein und derselben politischen Partei angehören. Dieselben dürfen kein anderes Geschäft und keinen anderen Beruf haben und können seitens des Präsidenten jederzeit abgesetzt werden. Drei dieser Appraisers sollen im Hafen von New York täglich (mit Ausnahme der Sonntage und gesetzlichen Feiertage) als Collegium (*board*) der General-Appraisers fungiren. In dem genannten Hafen soll auch ein Lokal zur Aufbewahrung und Klassificirung von Waarenproben eingerichtet werden.

13) In den Häfen, in welchen sich kein Appraiser befindet, soll das Certificat des Zollbeamten, welcher mit dem Abschätzen des zollpflichtigen Werthes importirter Waaren und der Erhebung der Zölle darauf betraut ist, als Beweis der vorgenommenen Abschätzung gelten. Sollte indessen der Zollcollector die Abschätzung irgend einer importirten Waare für zu niedrig halten, so kann er eine Wiederabschätzung anordnen, welche von einem der General-Appraisers vorzunehmen ist.

Wenn der Importeur, Eigenthümer, Agent oder Consignatar der betreffenden Waare mit der Abschätzung nicht einverstanden ist, kann derselbe, vorausgesetzt, dafs er den gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich der Einklarirung und Abschätzung von Waaren nachgekommen ist, innerhalb zweier Tage danach dem Collector schriftlich Mittheilung davon machen, dafs er mit dem Resultate der Abschätzung nicht einverstanden sei, auf welche Reklamation hin der Collector sofort eine Wiederabschätzung der betreffenden Waare seitens eines der General-Appraisers anordnen soll. Die bei einer solchen Wiederabschätzung getroffene Entscheidung kann seitens des Importeurs wie seitens des Zollcollectors angefochten werden. In beiden Fällen hat der Collector dann die Factura und alle auf die Angelegenheit bezüglichen Schriftstücke dem im Hafen von New York fungirenden Collegium oder einem anderen aus drei General-Appraisers bestehenden, seitens des Finanzministers zu dem Zwecke zu bezeichnenden Collegium zu unterbreiten, welches dieselben zu prüfen und den Fall zu entscheiden hat. Die Entscheidung dieses Collegiums ist für alle interessirten Theile mafsgebend.

14) Die Entscheidung des Zollcollectors hinsichtlich des Betrages der Zölle und sonstigen Abgaben kann innerhalb zehn Tagen nach Feststellung und Liquidation der Zölle angefochten werden. Ist dies geschehen, so hat der Collector die Zolldeklaration und alle auf die Angelegenheit bezüglichen Schriftstücke dem Collegium der General-Appraisers zu unterbreiten, welche

den Fall prüfen. Die seitens dieses Collegiums abgegebene Entscheidung ist mafsgebend und endgültig.

15) Wenn der Eigenthümer u. s. w. einer importirten Waare, oder der Zollcollector, oder der Finanzminister mit der Entscheidung der General-Appraisers nicht einverstanden ist, so kann jeder einzelne von ihnen, innerhalb eines Zeitraumes von dreifsig Tagen nach Abgabe der betreffenden Entscheidung, beim *Circuit Court* der Vereinigten Staaten (Bundes-Kreisgericht) des betreffenden Distrikts eine Revision der anstöfsigen Entscheidung beantragen.

Bei Einreichung einer derartigen Appellation ist im Bureau des „Clerks" des betreffenden Gerichts eine in gedrängter Kürze gehaltene Angabe der beanstandeten Irrthümer zu Protokoll zu geben und eine Abschrift dieses Schriftstückes dem Zollcollector, oder dem Importeur, Eigenthümer, Agenten oder Consignatar zu behändigen. Innerhalb zwanzig Tagen kann das Gericht die Angelegenheit an einen der General-Appraisers verweisen, damit derselbe innerhalb sechzig Tagen weiteres Beweismaterial für das Gericht sammle, welches danach entscheidet. Nur wenn das Gericht die betreffende Frage für so wichtig hält, dafs eine Revision der betreffenden Entscheidung durch den *Supreme Court* (höchsten Bundesgerichtshof) der Vereinigten Staaten nothwendig ist, kann der *Circuit Court* innerhalb eines Zeitraumes von dreifsig Tagen danach eine Appellation an den *Supreme Curt* gestatten.

16) Die General-Appraisers sind ermächtigt, Eide abzunehmen, und die Vorlegung von Briefen, Rechnungen oder Facturen, sowie mündliche und schriftliche Aussagen zu verlangen.

17) Wenn eine derart vorgeladene Person dieser Vorladung nicht nachkommt, soll sie um 100 Doll. gebüfst werden. Wer vor einem General-Appraiser, Collegium der General-Appraisers, Lokal-Appraiser oder Zollcollector absichtlich unter Eid falsche Angaben macht, macht sich des Verbrechens des Meineides schuldig, und wenn er der Eigenthümer, Importeur oder der Consignatar der in Rede stehenden Waare ist, soll die letztere confiscirt werden.

18) Alle seitens der General-Appraisers und der Collegien der General-Appraisers abgegebenen Entscheidungen hinsichtlich der Bewerthung und Zollraten sollen aufbewahrt und protokollirt werden, so dafs sie von interessirten Personen eingesehen werden können. Alle Entscheidungen der General-Appraisers sollen dem Finanzminister und dem im Hafen von New York im Dienst befindlichen Collegium der General-Appraisers berichtet werden, und der Bericht an das letztere mufs, wenn thunlich, von Proben der in Rede stehenden Waaren begleitet sein. Ein Auszug aus diesen Entscheidungen soll wenigstens einmal in jeder Woche, zur Informirung der Zollbeamten und des Publikums, veröffentlicht werden.

19) Wenn zur Verpackung von importirter Waare, gleichviel ob zollpflichtig oder zollfrei, irgend ein ungewöhnlicher Artikel oder irgend eine ungewöhnliche Form benutzt wurde, welche zu einem anderen Zwecke als zum bona fide-Transport der betreffenden Waaren nach den Vereinigten Staaten bestimmt sind, so soll ein Zusatzzoll auf das betreffende Material oder den betreffenden Artikel zu derselben Rate erhoben werden, wie er entrichtet werden müfste, wenn das betreffende Verpackungsmaterial besonders importirt worden wäre.

20) Jede in einem öffentlichen oder privaten Zollspeicher deponirte Waare kann innerhalb eines Zeitraumes von drei Jahren, vom Datum der ursprünglichen Einfuhr an gerechnet, gegen Entrichtung der Zölle und Unkosten, welche zur Zeit der Zurückziehung darauf fällig sind, zum Consum zurückgezogen werden.

21) Bei allen Prozessen, bei welchen es sich um eine Beschlagnahme handelt, soll, wenn irgend Jemand Anspruch auf das confiscirte Eigenthum erhebt, der Anspruchserhebende den Beweis der Richtigkeit seines Anspruches antreten.

22) Alle früheren Gebühren und Eide sind hiermit abgeschafft.

23) Zollnachlafs für Waaren, welche während des Transportes beschädigt

wurden, wird nicht gewährt, doch kann der betreffende Importeur innerhalb zehn Tagen nach der Einklarirung alle in einer Factura aufgeführten Waaren oder einen Theil derselben der Bundesregierung überlassen. In diesem Falle soll er von der Entrichtung des Zolles auf den preisgegebenen Theil befreit sein, vorausgesetzt, daſs der preisgegebene Theil sich auf 10 Proc. oder darüber des Gesammtwerthes der in der Factura aufgeführten Menge beläuft. Die der Bundesregierung preisgegebenen Waaren sollen für Rechnung der letzteren den Anordnungen des Finanzministers gemäſs auf dem Auktionswege verkauft oder anderweitig veräuſsert werden.

24) Wenn Zölle oder Abgaben unter Vorbehalt der Appellation entrichtet worden sind, so wird der zu viel entrichtete Betrag aus dem Bundesschatze zurückerstattet.

25) Kein Collector kann für Vorschriften oder Entscheidungen in Zollangelegenheiten verantwortlich gemacht werden, sofern der Importeur u. s. w. auf Grund dieses Gesetzes berechtigt ist, gegen die Entscheidung desselben zu appelliren.

26) Wer einem Beamten oder Angestellten der Vereinigten Staaten-Regierung direkt oder indirekt Geld oder Werthsachen gibt, anbietet oder verspricht, um denselben zur Umgehung der Zollbestimmungen bei der Einfuhr, Abschätzung, Einklarirung und Prüfung von Waaren und Passagiergepäck zu verleiten, oder wer durch Drohungen, Forderungen oder Versprechungen irgend welcher Art versucht, einen solchen Beamten oder Angestellten in unpassender Weise zu beeinflussen oder zu controliren, damit er seine Pflicht verletze, soll, wenn dieser Vergehen überführt, zur Zahlung einer Geldbuſse bis zu 2000 Doll. und zu Zuchthaus bis zu einem Jahre, oder nach Gutdünken des Gerichts zu beiden Strafen verurtheilt werden.

27) Beamte oder Angestellte der Vereinigten Staaten, welche auſser den ihnen gesetzlich zukommenden Gebühren von irgend einer Person, direkt oder indirekt, Geld oder Werthsachen für die Beihilfe zu Zoll-Defraudationen bei der Einfuhr u. s. w. verlangen, erpressen oder entgegennehmen, sollen, wenn sie vom Gerichte schuldig befunden werden, eine Geldbuſse bis zu 5000 Doll. zahlen und mit Zuchthaus bis zu zwei Jahren, oder mit beiden, je nach Dafürhalten des Gerichtes, bestraft werden.

28) In transito nach einem fremden Lande eintreffende Gepäckstücke oder persönliche Effecten können seitens der Besitzer dem Zollcollector des betreffenden Distrikts übergeben werden, welcher dieselben aufzubewahren hat, ohne irgend welche Zollgebühr oder andere Abgaben darauf verlangen zu dürfen, und der sie an den Collector des Abfahrtshafens weiter zu befördern hat, wo die betreffenden Artikel den Eigenthümern bei ihrer Abreise nach dem Auslande kostenfrei wieder eingehändigt werden. Der Finanzminister hat die hierzu nothwendigen Regulative zu erlassen.

29) Betrifft die Einwirkung der Bill auf ältere Gesetze.

30) Dieses Gesetz soll am ersten Tage des August 1890 in Kraft treten, mit Ausnahme des Abschnittes 12, welcher sofort in Kraft tritt.

Die Mineralöl- und Paraffinfabriken der Riebeck'schen Montanwerke bei Halle a. d. S.

(Schluſs des Berichtes S. 426 d. Bd.)

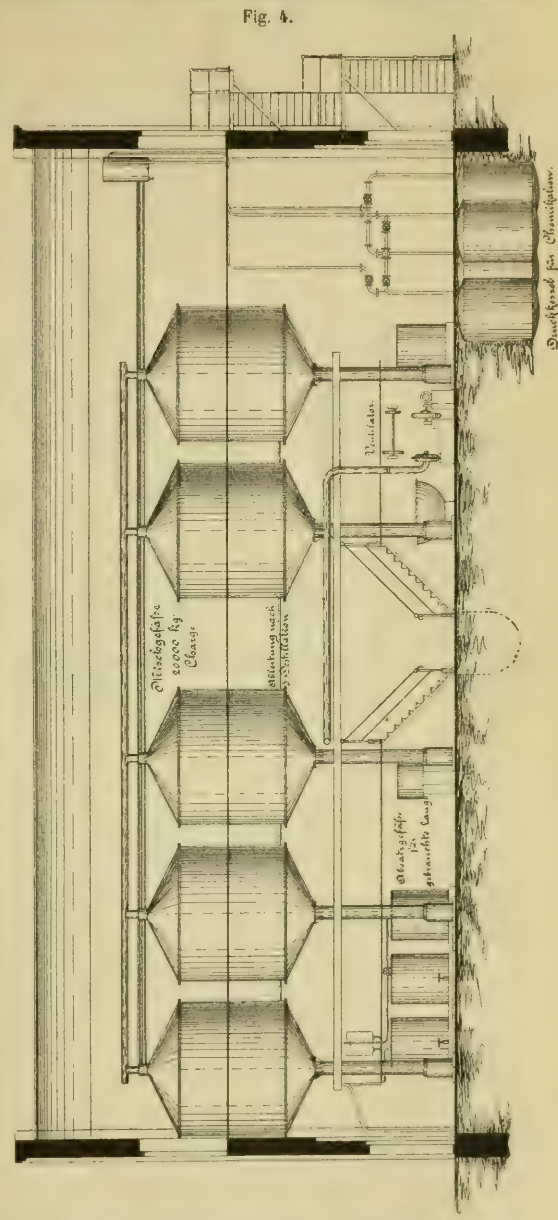
Mit Abbildungen.

Ein Destillationsverfahren, welches die Darstellung leichter Oele durch Zersetzung schwerer, geringwerthiger Oele zum Gegenstand hat, ist die Destillation unter höherem Drucke. (D. R. P. Nr. 37728.) Das Verfahren (vom Verfasser herrührend) wird in Webau mit zwei Apparaten ausgeübt. Da der Markt für Gasöle sich gebessert hat, ist eine gröſsere Anwendung des Ver-

fahrens für die nächste Zeit nicht zu erwarten. Doch sei hier auf die diesbezügliche Literatur verwiesen.[1]

Das Verfahren ist auch auf schwere deutsche Rohpetrole, auf Rückstände der Stearinfabrikation ausgedehnt und von *Engler* angewendet worden, die Entstehung des Erdöles durch Zersetzung von Fischresten und hohem Drucke experimentell zu beweisen.[2] Der experimentelle Theil der Arbeit ist in Webau mit den beiden Druckdestillationsblasen ausgeführt. Das Verfahren wurde 1888 im Concours international in Brüssel mit der goldenen Medaille ausgezeichnet.

Fig. 4.



Aus den Abgängen der Mischerei (von der unten die Rede sein wird) gelangen Antheile ebenfalls zur Destillation, welche jedoch nicht im Vacuum, sondern unter Einströmen von überhitztem Dampfe am Boden der Blase vorgenommen wird. Für diese Arbeit sind in Webau vier Blasen thätig, welche im Monat etwa 600 metrische Centner Creosotöl und 500 metrische Centner Asphalt erzeugen. Letzterer wird aus den Blasen mit comprimirter Luft direkt in Formen abgedrückt.

Das Abdestilliren mit Dampf ohne sonstige Heizung der Blase, das sogen. Abblasen, wird vornehmlich bei der Darstellung der leichtesten Oele (des Benzins) angewandt und ist für diesen Zweck eine besondere Blase mit Vacuumeinrichtung vorhanden. Bei der eigentlichen Theer- und Oeldestillation im luftverdünnten Raume und über freiem Feuer wird mit Dampfunterstützung nicht destillirt. Das in einigen Fabriken übliche Einströmenlassen von

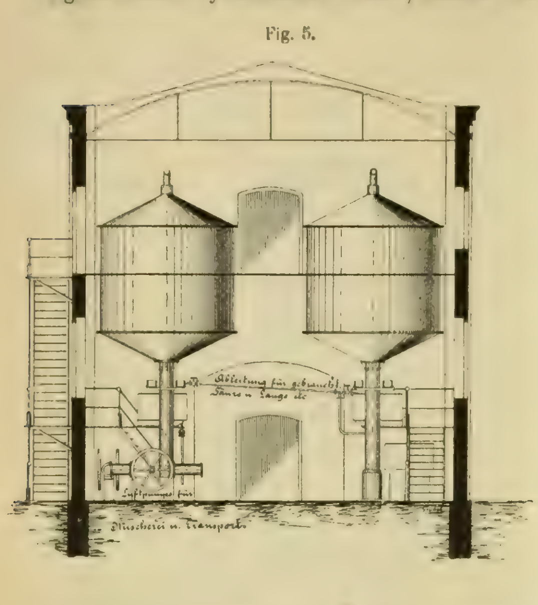
[1] *Jahresbericht des Techniker-Vereins der sächsisch-thüringischen Mineralölindustrie*, 1887 S. 17 ff.; *D. p. J.* 1887 **264** 336 und 1888 **268** 88.

[2] Vgl. 1888 **269** 137 und 1889 **271** 516.

Dampf in den oberen Theil der Blase erscheint bei der Vacuumdestillation zwecklos, ein Destilliren mit Dampfunterstützung — Einströmung am Boden der Blase — hat erwiesenermaſsen Paraffinminderausbeute zur Folge.

Die Destillation wird ergänzt durch den Mischprozeſs, die Behandlung der Producte mit Schwefelsäure und Natronlauge. Beide Chemikalien werden in wechselnder Concentration angewendet, erstere als solche von 66° und 50° B. = 1,842 und 1,53 spec. Gew., sowie gelegentlich als rauchende Schwefelsäure, die Natronlauge von 32 bis 40° B. = 1,357 spec. Gew. — Das Mischhaus zu Webau, in den Fig. 4, 5 und 6 abgebildet, ist 25m lang und 11m breit, enthält 10 geschlossene cylindrische Gefäſse, welche im Deckel Schauklappen haben. Die Gefäſse sind schmiedeeiserne mit Walzbleifutter. Die Chemikalien befinden sich in Druckkesseln, welche in den Fuſsboden eingelassen sind und werden mittels comprimirter Luft in Meſsgefäſse gedrückt, welche höher stehen, als der Einlauf in das Mischgefäſs ist. Die Mischgefäſse stehen auf einzelnen, 3m,7 hohen Säulen und tragen in der Mitte des Umfanges einen Winkeleisenring, der an eine eiserne Bühne genietet ist, welche die ganze Anlage in zwei über einander gelegene, völlig von einander getrennte Räume theilt. Der Zugang zu dem oberen Raume geht über eiserne Auſsentreppen, das Dach ist ein Wellblechdach. Der eigenartige Unterbau gestattet genaue Belichtung der Abgangsventile. Unter den Gefäſsen laufen die Rinnen hin, welche die Mischproducte, d. h. die sich am Boden absetzenden mit Theerproducten beladenen Chemikalien aufnehmen und weiterleiten. Jedes Mischgefäſs faſst 18000k, also die Charge von 6 bezieh. 9 Blasen und werden solche durch einfaches Ablaufenlassen durch das am Mischgefäſse befindliche Abfüllventil gefüllt, da die Mischgefäſse entsprechend hoch stehen. Das Mischen geschieht mittels Luftpumpen bezieh. durch Einströmenlassen von Luft.

Fig. 5.



Das Webauer Mischhaus ist gut ventilirt, da die Pfeiler des Gebäudes sämmtlich als Ventilationsschächte angelegt sind und die geschlossenen Gefäſse in eine weite Rohrleitung münden, an welcher ein Exhaustor saugt.

Zur Bedienung der gesammten — elektrisch beleuchteten — Anlage, in welcher täglich etwa 2500 bis 3000 Doppelcentner Mineralöle aller Art behandelt werden, sind nur zwei Arbeiter — je einer bei Tag und Nacht — erforderlich.

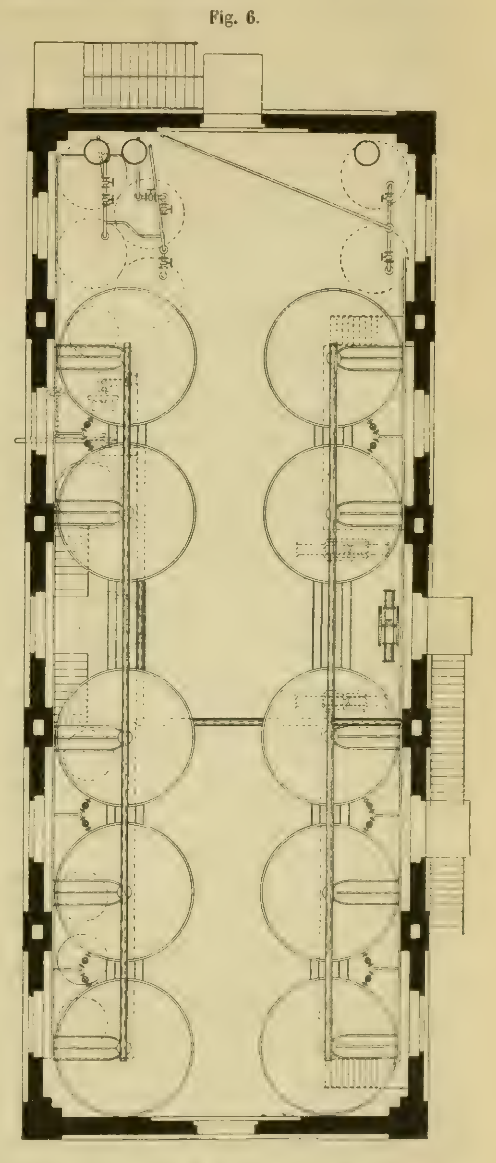
Die Behandlung mit Schwefelsäure entzieht den Mineralölen die basischen Körper und löst namentlich hochsiedende ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Harze. Auch wird eine theilweise Oxydation bewirkt, was sich durch das Auftreten schwefliger Säure bemerkbar macht. Aus den basischen Körpern bezieh. ihren schwefelsauren Lösungen hat *Krey* mit *Riehm*, *Höland* und *Scheithauer* eine Anzahl Basen der Pyridinreihe isolirt. Das Pyridin selbst fehlt, jedoch sind eine Anzahl Picoline rein dargestellt worden.

Chinoline und Acridine hat Verfasser nicht gefunden. Bei Anwendung

concentrirter Säuren resultirt das Mischproduct schwarz und dickflüssig. Dasselbe wird dann in geschlossenen Gefäfsen bei vorgelegtem Kühler durch einströmenden Dampf zerlegt, die Abfallsäure abgezogen und die ausgefällten Harze hierauf mit überhitztem Wasserdampfe destillirt[3].

Mittels der Natronlauge werden den Mineralölen die sauren Körper entzogen. Man begreift dieselben unter dem Sammelnamen Kreosot. Sie gehören zum Theil der Phenolreihe an. Das Anfangsglied derselben, das Phenol, ist nicht vorhanden, wohl aber die drei Kresole; in hochsiedenden Antheilen hat *v. Boyen* (*Chem. Ztg*, 1889 S. 23) Kreosol gefunden.

Fig. 6.



Verdünnt man die Kreosotnatronlösung bis zum sechsfachen Quantum mit Wasser, so scheiden sich Oele mit sehr hohem specifischen Gewichte aus, welche keine Theersäuren sind. Die davon befreite Kreosotnatronlösung läfst sich dann beliebig mit Wasser verdünnen, ohne sich zu trüben. Diese verdünnte Lösung ist auf den Vorschlag *Krey*'s seit einigen Monaten mit Erfolg als Ersatz des Aetznatrons bei der Speisewasserreinigung nach *Dehne*'s Verfahren angewendet worden, natürlich nur bei Erzeugung von Dampf zum Maschinenbetriebe. Derselbe enthält selbstverständlich Kreosot in Spuren und kann zum Kochen nicht gebraucht werden.

Das Kreosotnatron wird auch als solches zum Imprägniren von Grubenhölzern verbraucht oder durch verdünnte Säuren zerlegt und das abgeschiedene Rohkreosot verkauft.

Der stete und unangenehmste Begleiter unserer Braunkohlentheeröle, der Schwefel, tritt, je nach dem stark schwankenden Schwefelkiesgehalte der Kohle, in wechselnden Mengen auf und macht sich, je nachdem, auch in den Fabrikaten bemerklich, wenn während ihrer Verarbeitung die Halbfabrikate nicht in gröfserer Menge zusammengefafst werden, um eine Durchschnittszahl zu erzielen. In Rohtheer sind 0,4 bis 4 Proc. Schwefel von *Krey* gefunden worden. Ein Mittel zu seiner radicalen

[3] Prof. Dr. *Döbner* in Halle a. d. S. ist zur Zeit mit einer Untersuchung der hochsiedenden Braunkohlentheerbasen beschäftigt.

Beseitigung ist leider noch nicht vorhanden. *Krey* hat ein Gasöl von 2 Proc. Schwefelgehalt, nachdem demselben alles Kreosot entzogen war, vier Wochen der Luft ausgesetzt, darauf wiederum mit Natronlauge behandelt und analysirt, wobei der Schwefelgehalt sich nur noch auf 1.4 Proc. belief. Diese Operation, Oxydirenlassen an der Luft und Beseitigung des Oxydationsproductes mittels Natronlauge, wurde noch zweimal wiederholt und dadurch der Schwefelgehalt auf 0,2 Proc. reducirt. Von einer fabrikativen Nutzanwendung kann natürlich nicht die Rede sein, aber die berichtete Thatsache gestattet uns einen Schlufs auf die Natur der Schwefelverbindungen. Sind dieselben erst genau bekannt, so wird hoffentlich auch ein Mittel zu ihrer gänzlichen Beseitigung nicht mehr lange auf sich warten lassen.

Dem Mischprozesse — Behandlung mit Chemikalien, Absitzenlassen und darauffolgendes Ablassen des Mischproductes, Auswaschen mit verdünnten Lösungen der angewendeten Chemikalien oder mit Wasser — werden die einzelnen Oelsorten ebenso oft unterworfen als der Destillation, je nach dem gewünschten Grad der Reinheit und der beabsichtigten Verwendung.

Der Verbrauch an Chemikalien ist ein erheblicher und betrug im J. 1888 in Webau 131 000 M.

Früher wurde sowohl in Webau als in den beiden anderen Fabriken die Schwefelsäurebehandlung schon beim Theere begonnen, wie dies auch in vielen anderen Fabriken der Industrie geschieht, doch ist dieses Verfahren jetzt verlassen worden. Besonders bei Theersorten geringerer Qualität empfiehlt es sich, durch die erste Destillation den erheblichen Procentsatz an Koks u. s. w. auszuscheiden, deren antheilige Schwefelsäure gespart wird.

Ebenso zweckmäfsig erscheint es, die Paraffinmasse der Residuumblasen für sich kräftig mit Schwefelsäure zu behandeln und an der Schwefelsäure für die eigentliche Paraffinmasse zu sparen. Die Verarbeitung der Mischproducte ist selbstverständlich auch eine viel lohnendere, wenn der Behandlung die Destillation vorausgegangen ist.

Mineralöl- und Paraffinfabriken.

Die Oelfabrikate aus dem Braunkohlentheer sind bekanntlich: leichtes Braunkohlentheeröl (auch fälschlich Benzin genannt) im spec. Gew. 0.790 bis 0,800;

Solaröl, Leuchtöl, 0.825 bis 0,830, Entflammungspunkt 50^0 C., farblos, bis 260^0 siedend;

Putzöl, Extractionsöl 0,850 bis 0,860, Entflammungspunkt 100^0 C., fast farblos bis schwach gelb, bis 280^0 siedend;

helle bis rothe Paraffinöle für diverse Zwecke, auch zur Vergasung, 0,860 bis 0,880, bis 300^0 siedend;

dunkle Paraffinöle zur Vergasung und zur Wagenfettfabrikation 0,880 bis 0,925, rothbraun bis schwarz;

Fettöle, gelbe und gelbrothe Paraffinöle 0,880 bis 0.900 für bessere Schmiermittel, Kreosotproducte, Braunkohlenpech, Goudron.

Da die Versandtzeit sich auf die Herbstmonate und den Winter zusammendrängt, so mufs ein grofser Theil der Fabrikate gelagert werden.

Die Fabrik Webau hat für 76 000 Doppelcentner = 8500^{cbm} Oel Raum in Bassins von Eisen und in Cisternen. Gröfsere Reservoirs (à 500^{cbm} = 9000 Centner) sind 3 Stück (Patent *Intze*) vorhanden. Dieselben stehen ohne Bedachung im Freien und haben sich vorzüglich bewährt; ihre eigenthümliche, nach jeder Richtung hin Sicherheit gewährende Construction ermöglicht eine genaue Controle der Beschaffenheit des Inhalts wie des Reservoirs.[4]

In der Böttcherei werden etwa 12 Mann beschäftigt und jährlich gegen 46 000 Barrels verbraucht.

Den bei der Destillation erhaltenen paraffinhaltigen Oelen wird das Paraffin durch Abkühlung und Krystallisirenlassen entzogen. In Webau gelangen je nach der Form der Kühl- bezieh. Krystallisationsgefäfse und nach der Art der Kühlung zwei Arten der Krystallisation in Anwendung. Die von der Theer-

---

[4] 1883 **249** * 485.

destillation resultirenden Paraffinmassen werden mittels Grubenwasser auf dessen Temperatur (etwa 18° C.) gekühlt und zwar in sogen. Hülsen von etwa 27k Inhalt. In den gleichen Gefäfsen (von denen etwa 5500 Stück in Betrieb sind) aber mittels Salzlösungen, welche in Eismaschinen auf etwa — 5° C. abgekühlt sind, auf etwa 0° abgekühlt, werden die Paraffinmassen, welche, der zweiten und dritten Destillation entstammend, Paraffine von 42° bis 48° Schmelzpunkt geben, Paraffinmassen der dritten und vierten Destillation, welche Paraffine unter 42° Schmelzpunkt geben, in gröfseren und cylindrischen Gefäfsen (zu 4000 bis 5000k Inhalt) in der Winterkälte auskrystallisiren gelassen. An Krystallisationsgebäuden sind vorhanden zwei Keller (etwa 760qm) für die Abkühlung der Hülsen, und zwei Gebäude (etwa 2100qm) mit 212 Gefäfsen für die Winterkrystallisation. Wenn in der Winterkälte die betreffende Paraffinmasse auskrystallisirt ist und ein weiteres Sinken ihrer Temperatur nicht zu erwarten steht, läfst man das Oel durch Oeffnen der am Boden der Gefäfse befindlichen Verschlüsse ablaufen, die Paraffinschuppen bleiben im Gefäfse zurück.

Die sogen. Hülse hat eine prismatische Form (140mm × 330mm × 785mm), nach oben sich conisch erweiternd, und trägt in der Mitte eine lose eingesetzte Krücke. Zwecks Entleeren kommt sie auf eine Ziehbank, wo die Krücke befestigt und mit ihr der Inhalt, das festgewordene Paraffin, herausgezogen wird. Die Hülse hat oben zwei Ohren, welche ihr Festliegen auf der Ziehbank ermöglichen. Der Hülsenbetrieb eignet sich der kurzen Zeitdauer wegen, welche die Krystallisation erfordert (4 bis 5 Tage) namentlich für gröfsere Fabriken.

Die zur Kühlung der in Hülsen auskrystallisirten Weichparaffinmassen verwendeten Salzlösungen werden, wie eben erwähnt, in Eismaschinen abgekühlt. Es sind deren in Webau zwei in Betrieb und zwar Ammoniak-Eismaschinen (nach *Carré*) älterer Construction. Sobald das Paraffin die Hülse verläfst, fällt es in einen Trog, in welchem es durch einen Maischapparat zerkleinert und von hier nach den Filterpressen gedrückt wird, in denen die erste Entölung der Masse vorgenommen wird. Die Filterprefslinge werden dann einem Drucke von 80 bis 100at in stehenden hydraulischen Pressen unterworfen und enthalten die dabei erhaltenen Prefslinge schon gegen 90 Proc. Paraffin.

Der fernere Reinigungsprozefs ist ein Waschprozefs unter Druck. Die Prefslinge werden wiederholt unter Zusatz leichter Braunkohlentheeröle geschmolzen, erstarren gelassen und abgeprefst und schliefslich die anhängenden Theile leichter Theeröle durch einströmenden Dampf, in Blasen mit vorgelegtem Kühler zur Condensation des abgeblasenen Benzins, entfernt. Webau hat vier Prefsanlagen (vgl. Fig. 7, 8 und 9). Nr. 1 (Neubau 1888) 39m lang, 19m breit, Sheddach — Glas und Wellblech — hat vier Filterpressen, acht stehende, zehn liegende hydraulische Pressen, Aufschmelzgefäfse und Bassins, zum Erstarrenlassen des Prefsgutes nach dem Benzinzusatze, in bequemen Betrieb ermöglichender Anordnung.

Nr. 2 (Neubau 1888) 35,5 × 13m, Sheddach, hat acht liegende Pressen, Schmelzgefäfse und Giefsbassins wie Nr. 1.

Beide Anlagen haben gemeinschaftliches Maschinenhaus mit zwei hydraulischen Pumpwerken, sowie einen Accumulator. Dieser, stets mit 25at geladen, besorgt das „Füllen“ der Presse, d. h. drückt sie sofort beim Oeffnen des Ventils auf 25at, bei welchem Drucke die Entölung erst beginnt. Ohne diese Vorrichtung dauert das Füllen der Presse 10 bis 15 Minuten. Die Anlagen 3 und 4 haben nur stehende Pressen (14 bezieh. 8), je 2 Filterpressen, sowie eigene hydraulische Pumpwerke, und verarbeitet die erstgenannte die Paraffinmasse der Eismaschinenkühlung, die andere die der Winterkrystallisation.

Die liegenden hydraulischen Pressen arbeiten mit einem Drucke von etwa 200at. Die bei den Pressen resultirenden Oele — die Zusatzöle entziehen den Prefslingen die anhängenden Schweröle, lösen aber auch Paraffin und zwar immer die Antheile von niedrigem Schmelzpunkte — gelangen für sich zur Destillation und werden dem Mischprozesse und successive der Krystallisation u. s. w. unterworfen.

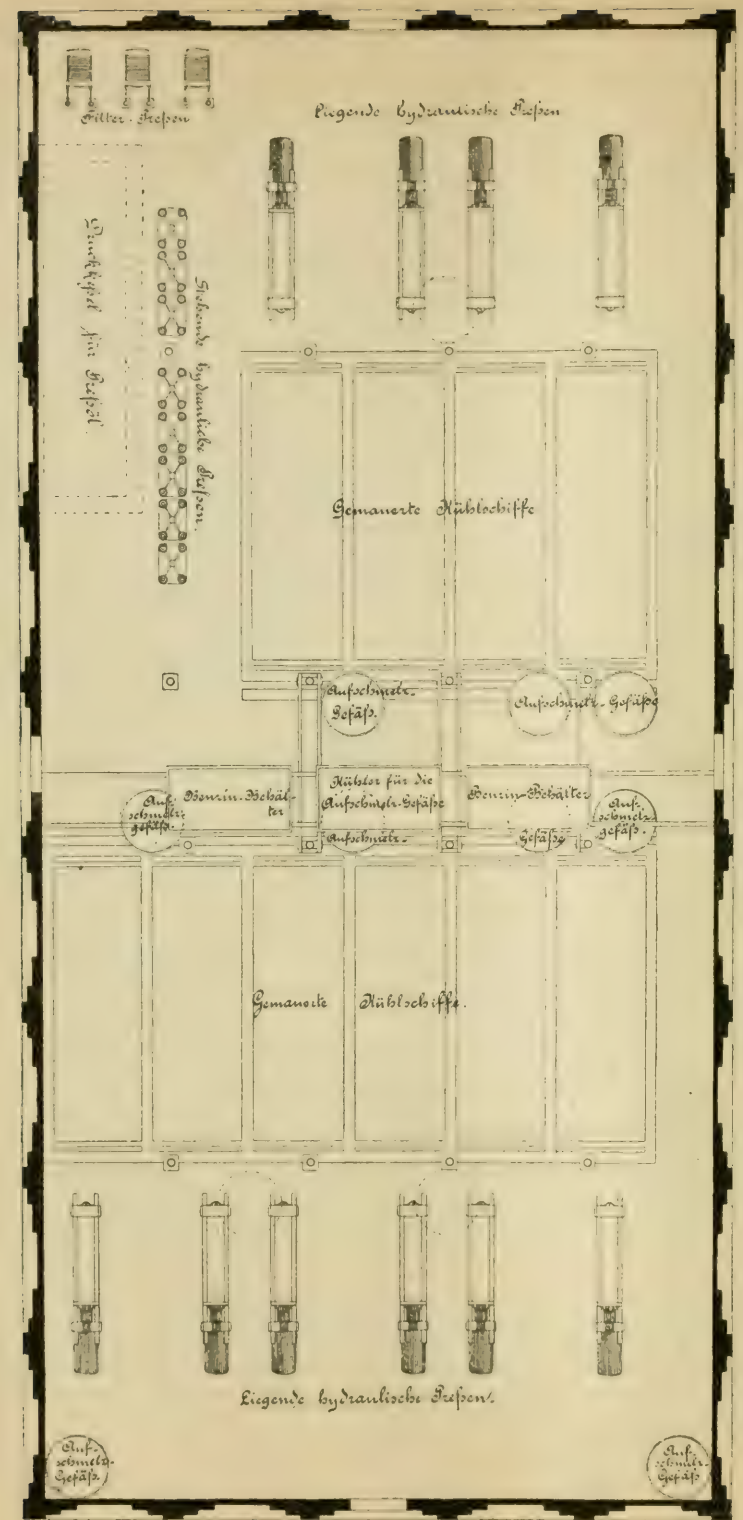

Filter-Pressen
Liegende hydraulische Pressen
Stehende hydraulische Pressen
Gemauerte Kühlschiffe
Aufschmelz-Gefäß
Aufschmelz-Gefäß
Benzin-Behälter
Kühler für die Aufschmelz-Gefäße
Benzin-Behälter
Aufschmelz-Gefäß
Aufschmelz-Gefäß
Aufschmelz-Gefäß
Gemauerte Kühlschiffe.
Liegende hydraulische Pressen.
Aufschmelz-Gefäß
Aufschmelz-Gefäß

Fig. 7.

Bei dem sogen. Abblasen der Benzinreste aus dem fertig geprefsten Paraffin wird in Webau für je fünf Blasen ein gemeinschaftlicher Kühler besonderer Bauart verwendet. Derselbe (cylindrisch, $1^m,2$ Durchmesser, $1^m,4$ lang) enthält 19 Rippenrohre, in denen kaltes Wasser circulirt. Das eintretende Gemisch von Wasser- und Benzindampf passirt eine Brause, deren Wasser den Wasserdampf verflüssigt, während sich der Benzindampf auf den gekühlten Rippenrohren condensirt.

Die Kühler arbeiten sehr sicher bei geringem Kühlwasserverbrauche und bequemer Bedienung. Das Abblasen geschieht ebenfalls im luftverdünnten Raume. Die Schlufsbehandlung des Paraffins ist seine Entfärbung mittels Thierkohle bezieh. dem sogen. Entfärbungspulver — Rückstände der Blutlaugensalzfabrikation. — Dieselbe geschieht in grofsen cylindrischen Gefäfsen durch Mischen mit Luft, letztere getrocknet und filtrirt.

Die Trennung vom Entfärbungsmittel geschieht mittels Filtriren durch Papier. Ueber Entfärbungsmittel des Paraffins ist in letzter Zeit mehrfach gearbeitet worden.[5] Dasselbe wird nach seinem Gebrauche extrahirt und bedient man sich in Webau eines Apparates eigener Construction, der eine innige Mischung des Materials mit dem Extractionsmittel durch ein Rührwerk ermöglicht.

Der Apparat wird geschlossen und mit indirektem Dampf geheizt, bis das Manometer etwa 1^{at} Druck im Apparate anzeigt. Darauf wird die Verbindung zu einer Filterpresse geöffnet, welche das extrahirte Pulver zurückhält und die Lösung des Paraffins im Extractionsöl passiren läfst. Bei doppelter Extraction wird sämmtliches Paraffin zurückgewonnen. Die reinen Braunkohlenparaffine sind nach den Untersuchungen *Krafft*'s (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1888 S. 21) zum grofsen Theile höhere Normalparaffine der Methanreihe. Nach Untersuchungen von *Krey* sind auch anderweite feste Körper und zwar ungesättigte Kohlenwasserstoffe in ihnen enthalten.

Reinstes Weichparaffin von etwa 37^0 Schmelzpunkt gibt geschmolzen, mit Schwefelsäure geschüttelt, an solche 6 Proc. ab, und lassen sich aus der Schwefelsäurelösung durch Zusatz von Wasser die festen ungesättigten Kohlenwasserstoffe leicht isoliren.

Ebenso addiren die Braunkohlenparaffine Jod, 100^g Paraffin von 55^0 Schmelzpunkt addiren $4^g,10$ Jod, Paraffin von 50^0 Schmelzpunkt addirt $5^g,85$, Paraffin von 37^0 C. addirt $9^g,95$ Jod.[6]

Das Paraffin gelangt nach seiner Fertigstellung zum gröfsten Theil in die eigene Kerzenfabrik. Nur ein kleiner Theil kommt als solcher in den Handel, der es den verschiedenen bekannten Verwendungen zuführt. Erwähnt sei hier, dafs neuerer Zeit Paraffin mit Erfolg als Waschmittel (namentlich bei Leinenwäsche) zur Anwendung gekommen ist.

Die Paraffine unserer Industrie sind betreffs ihrer Verwendbarkeit für die Kerzenfabrikation denen des Auslandes überlegen. Die schottischen Fabriken entölen, nachdem die Paraffinmassen die Filterpressen passirt haben, durch das sogen. Ausschwitzverfahren. Nach diesem Verfahren läfst man das den Filterprefslingen anhaftende Oel bei einer Temperatur, die der des Paraffinschmelzpunktes angepafst ist, abtropfen. Es werden dadurch, wenn bei Behandlung der Schieferöle die Schwefelsäure nicht gespart wurde, weifse und geruchfreie Paraffine erzielt, welche jedoch ganz andere Structur wie unsere Fabrikate besitzen. Sie sind zähe, klebrig und lösen sich als Kerzenmaterial schwer von den Wandungen der Giefsformen ab. Die Reinigung scheint oft eine unvollkommene zu sein. — Die Kerzenfabrik Webau ist die gröfste Kerzenfabrik Deutschlands, sie arbeitet mit 122 Giefsmaschinen.

Aufser dem Schmelzraume, wo das Giefsmaterial vorbereitet wird, sind zwei Giefssäle und zwei Kerzenpackräume vorhanden. Es werden gegen 178 verschiedene Kerzenfaçons hergestellt und gelangen 150 verschiedene Etiketten

---

[5] *Zaloziecky*, *D. p. J.*, 1887 **265** 20. 72. 117. 178. *Hölland*, *Jahresbericht des Techn.-Vereins der sächsisch-thüringischen Mineralölindustrie. Vehrichs.* 1888 **270** 182.

[6] *Hübl*'s Methode, *D. p. J.*, 1884 **253** 281.

in allen lebenden Sprachen zur Verwendung. Die Kerzenfabrik bedeckt eine Fläche von 1180qm und ist elektrisch beleuchtet.

Aus dem verschiedenen Kerzenmateriale werden Paraffinkerzen und Compositionskerzen fabricirt, erstere in verschiedenen qualitativen Abstufungen als Krystall-, Brillant-, Paraffin-, Naturellkerzen und Weihnachtskerzen. Die Compositionskerze hat durch einen gröfseren Gehalt an Stearin das Aeufsere der Stearinkerze, während die Paraffinkerze bläulichweifs durchscheinend ist. Die Weihnachtskerzen werden in sechs verschiedenen Färbungen (giftfrei) hergestellt. Auch für den Export werden bunte Kerzen in grofser Menge geliefert. Die grofse Ueberlegenheit der Paraffinkerze und namentlich auch der Compositionskerze, dem Leuchtwerthe nach, über die Stearinkerze, ist neuerdings wieder durch eine Arbeit *Bunte*'s erhärtet worden.[7] Nach den Preisen von 1888 stellte sich das Kostenverhältnifs für gleiche Lichtmengen zwischen Stearin, Composition und Paraffin wie 7,8 : 5,8 : 5,0.

Auch die reinen Paraffinkerzen erhalten einen geringen Stearinzusatz (1,5 bis 2 Proc.), die bunten Kerzen bis zu 4 Proc. Eigenthümlich ist das Verhalten der Paraffin-Stearinlegirungen. Je nach den Schmelzpunkten und Mengen der Componenten zeigt die Composition bedeutende Erniedrigung des Schmelzpunktes z. B. $^2/_3$ Paraffin von 45^0 C. und $^1/_3$ Stearin von 54^0 C. geben eine Composition von 41^0 C. (berechneter Durchschnitt 48^0 C.). Die gleiche Abweichung — 7^0 C. — zeigt eine Composition von $^1/_3$ Paraffin von 57^0 C. und $^2/_3$ Stearin von 54^0 C. Die Composition hat einen Schmelzpunkt von 48^0 C.

Stearin scheidet sich in der Legirung, so lange diese flüssig, leicht aus. *Krey* fand den Stearingehalt in Spitze und Fufs der Compositionskerze um 2 bis 3 Proc. differirend. Das Reten zeigt übrigens in Paraffinlegirungen dasselbe Verhalten, nur noch in viel stärkerem Mafse. *Krey* constatirte bei 16procentigen Reten-Paraffinlegirungen (Schmelzpunkt 90^0 C. mit Paraffin von 54^0 und 49^0) für die Composition 53^0 und 47^0. — Die Kerzenfabrikation setzt viele Hände in Thätigkeit und hat eine Reihe von Nebenbetrieben zur Folge. Der Bedarf an Packpapier, Cartonnagen aller Art betrug im J. 1888: 165 000 M.; für die Giefsformen (der 122 Webauer und 22 Ober-Röblinger Maschinen) ist eine besondere Metallgiefserei, ebenso ist eine Kistenfabrik erforderlich, die im vorigen Jahre 180 000 Kerzenkisten aller Art lieferte. Für Dochte und Stearin wurden etwa 393 000 M. gebraucht.

Da auch die Kerzen besonders in den Herbst- und Wintermonaten zum Versandt gelangen, während die Production im ganzen Jahr eine gleichmäfsige ist, so werden auch für Kerzen gröfsere Lagerräume nothwendig, welche sich nur zum Theil auf der Fabrik, und im Wesentlichen auf dem Lagerhofe der *A. Riebeck*'schen Montanwerke in Weifsenfels befinden. Das aufgespeicherte Kerzenquantum steigt bisweilen bis zu 15 000 Doppelcentner.

Die eingangs erwähnten mechanischen (Neben-)Betriebe: Eisengiefserei, Kesselschmiede und Maschinenfabrik beschäftigen zur Zeit etwa 60 Mann. Die Eisengiefserei hat zwei Cupolöfen, einen Flammenofen und producirt jährlich gegen 5000 Doppelcentner Gufswaaren für den Bedarf der eigenen Werke. Die Maschinenfabrik ist Hauptreparaturwerkstatt der Werke — mit 29 Werkzeugmaschinen — und baut vornehmlich Pumpen, Fördermaschinen u. dgl. Die Anlagen waren namentlich während der Vergröfserung der Schweelereien und Brikettfabriken, sowie während des Umbaues der Mineralölfabriken stark beschäftigt.

Kurz vor Zeitz, etwa 1km von der Strafse ab, liegen die Reussener Werke (Grube, Schweelerei, Mineralölfabrik). Diese Werke gehören zu den ältesten der Gesellschaft. Der erste *Riebeck*'sche Schacht bei Reussen wurde 1863 abgeteuft und bald entstanden hier grofse Schweelanlagen, erst mit liegenden Retorten, später mit stehenden Cylindern ausgerüstet.

Der gewonnene Theer wurde bis Anfang dieses Jahrzehnts nach Webau gefahren, dann jedoch der um diese Zeit angelegten Mineralölfabrik zugeführt. Jetzt verarbeitet dieselbe den Theer der drei Reussener Schweelerei-Anlagen

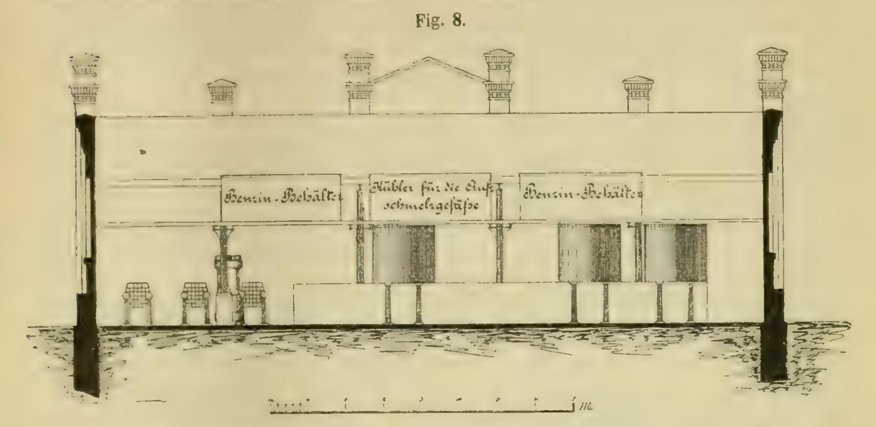
---

[7] *Bunte-Scheithauer*, *Journal für Gasbeleuchtung*, 1888 Nr. 12 S. 400.

(zusammen 89 Cylinder), von denen zwei mit der Fabrik durch Rohrleitungen verbunden sind. Zur Ergänzung der Jahresleistung der Fabrik (65000 bis 70000 Doppelcentner Aufarbeitung) wird noch Theer der Grube Gertrud bei Gaumnitz der Fabrik zugeführt. Der Theer ist mittlerer bis guter Qualität vom spec. Gew. 0,840 bis 0,875.

Das Fabrikareal beträgt $1^{ha},3$, mit acht Betriebsgebäuden (3600^{qm}), drei Dampfkesseln mit etwa 250^{qm} Heizfläche und 23 Betriebsmaschinen. Ursprünglich stellte die Fabrik nur Gasöl dar, die übrigen Producte wurden als Halbfabrikate nach Webau zur weiteren Verarbeitung übergeführt, in den Jahren 1883 bis 1884 ist sie so weit ausgebaut worden, dafs sie sämmtliche Oele als

Fig. 8.



Ganzfabrikate und nur Paraffin als Halbfabrikat (Paraffinschuppen) abgibt. Sie wurde durch eine Werkstatt und einen „Oelhof" vergröfsert. Der letztere, für sich gelegen, eingezäunt und gepflastert, enthält sieben eiserne Reservoirs, dabei zwei „Patent ***Intze***" zu 500^{cbm} Inhalt, eine Ladebühne, Böttcher- und Fässerschuppen u. s. w. Der zur Aufspeicherung in Bassins gegebene Raum beträgt etwa 2000^{cbm} = 20000 metrische Centner, die Wasserversorgung liefert 1200^{cbm} Wasser im Tag, die Beleuchtung geschieht mittels bei der Destillation abgesogenen Gases durch etwa 140 Flammen, die Räume sind meist mit Aufsenbeleuchtung versehen. Der tägliche Kohlenverbrauch beziffert sich auf 600^{hl}. Beschäftigt werden vier Beamte und sechzig Arbeiter.

Das Aufarbeitungsverfahren ist im Wesentlichen das in Webau geübte.

Die Teutschenthaler und Ober-Röblinger Anlagen der *A. Riebeck*'schen Montanwerke sind an der von Halle a. S. nach Nordhausen führenden Eisenbahn gelegen. Mit dem Bergwerk Ottilie-Kupferhammer in Ober-Röblingen, dem jetzt bedeutendsten Braunkohlenbergwerk der Gesellschaft nicht nur, sondern im Oberbergamtsbezirk Halle überhaupt, sind Brikettfabrik, Nafspressteinfabrik, Schweelereien und eine Mineralöl-, Paraffin- und Paraffinkerzenfabrik verbunden. Die letztere verarbeitet den in den Schweelereien Teutschenthal, Ober-Röblingen und neuerdings den auf Grube Walters Hoffnung bei Stedten erzeugten Theer, jährlich 50000 bis 60000 Doppelcentner.

Entstanden gegen Ende des vorigen Jahrzehnts, hat die Fabrik seit 1883 wesentliche Um- und Neubauten erfahren.

Ursprünglich wie Reussen nur zur Erzeugung von Gasöl bestimmt, sonstige Oele und namentlich die Paraffine als Halbfabrikate an Webau abgebend, arbeitet sie jetzt obengenannte Theermenge völlig auf und nimmt im Kerzenbetriebe noch fremdes Paraffin als Rohstoff auf. Das gesammte Fabrikareal beträgt $1^{ha},60$ mit acht Betriebsgebäuden ohne Kesselhaus, welches dem gesammten Betriebe Kupferhammer gemeinschaftlich ist, also den Betriebsgebäuden der Mineralölfabrik nicht zugezählt werden darf. Parallel mit dem Bahnstrange, mit eigenem Ladegeleise, liegt der 49^{m} lange Verladeschuppen der Fabrik, auf dessen Laderampen die Abfüllleitungen mehrerer Oelreservoirs

münden. Zwischen Ladeschuppen und dem Hauptgebäude der Fabrik ist der „Oelhof" gelegen. Hier befinden sich zwei *Intze*'sche Reservoirs zu 500^{cbm} Inhalt, also von gleicher Gröfse wie die in Webau und Reussen befindlichen, mehrere kleinere Reservoirs, sowie die Wasserstation der Fabrik, welche täglich 1500^{cbm} Kühlwasser zu liefern hat.

Der tägliche Feuerkohlenverbrauch (Dampfkesselbedarf ausgeschlossen) beträgt etwa 220^{hl}, es sind 24 Betriebsmaschinen und zwei Gasometer in Thätigkeit.

Die sechs Bassinwagen der Gesellschaft für den Transport von Gasöl sind hier stationirt. Leider hat der Verkehr in Gasöl mittels Bassinwagen noch nicht diejenige Ausdehnung gewonnen, welche dieses für alle Betheiligten angenehme und praktische Transportverfahren verdient, doch ist von Jahr zu Jahr ein langsam wachsendes Interesse der Consumenten am Bassinwagenverkehr zu constatiren und bleibt die fernere Ausdehnung desselben zu erhoffen.

Zur Aufspeicherung von Oelen aller Art hat die Fabrik in Reservoiren und Erdbassins Raum für etwa 2600^{cbm} = 23000 Doppelcentner, beschäftigt sind durchschnittlich fünf Beamte und gegen 100 Arbeiter. Die Aufarbeitungsmethode weicht von der in Webau üblichen wenig ab, der zur Verarbeitung gelangende Theer ist geringer bis mittlerer Qualität (spec. Gew. 0,880) und zeichnet sich besonders durch hohen Kohlenstoff- (Koks-), gelegentlich höheren Schwefel-, höheren Kreosot- und höheren Hartparaffingehalt aus, bei geringer Ausbeute an Leuchtöl und Weichparaffin.

Es wird hauptsächlich Gasöl erzeugt, die lohnende Herstellung von Putz- und Fettölen erscheint, durch die Beschaffenheit des Rohtheers bedingt, unmöglich, das Paraffin resultirt zum gröfsten Theil als Kerzenparaffin, wenig Weichparaffin wird als Halbfabrikat nach Webau überführt.

Wie oben bereits erwähnt, ist mit der Fabrik eine Oelgasanstalt verbunden, welche die gesammte Anlage auf dem Kupferhammer beleuchtet (5 Regenerativbrenner, 300 Flammen).

Die Jahresproduction beläuft sich auf etwa 35000^{cbm}.[8] Die Oelgasbereitung hat in den letzten Jahrzehnten immer gröfsere Ausdehnung gewonnen. Das Paraffinöl-(Fett-)gas ist dem Leuchtgas bekanntlich in Folge seines hohen Aethylengehalts an Leuchtkraft um das Vierfache überlegen, die Anlagekosten einer Oelgasanstalt sind wesentlich niedriger als die einer Steinkohlengasanstalt, die Bedienung auch einfacher, alles Gründe, welchen mit dem erhöhten Lichtbedürfnisse unserer Zeitgenossen die Verbreitung des Oelgases zugeschrieben werden darf.

Auch hat die durch *Pintsch* durchgeführte Anwendung des comprimirten Oelgases zur Beleuchtung von Eisenbahnen, Leuchtthürmen, Leuchtbojen der Oelgasbereitung Ausdehnung verschafft. Die sich bei der Vergasung abspielenden Vorgänge sind jedoch nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick den Anschein hat, und namentlich ist die grofse Verschiedenheit in der Bauart der Oelgasöfen- bezieh. Retorten dem Oelproducenten oft beschwerlich; herrschen doch bei den Consumenten über den Vergasungswerth einzelner Oelsorten die widersprechendsten Meinungen, auch sind die verschiedensten Vergasungsmethoden in Anwendung. Die Gasanstalt in Ober-Röblingen wurde daher dazu bestimmt, durch Prüfung der in den drei Fabriken der Gesellschaft hergestellten Gasöle die Einwirkung der verschiedenen Fabrikationsmethoden auf den Vergasungswerth der Oele festzustellen und diejenigen Bedingungen bei der Oelfabrikation wie bei der Oelgasfabrikation zu studiren, welche eine Erhöhung des Vergasungswerthes ermöglichen. Die Anstalt wurde 1884 von *Suckow* (Breslau) erbaut und hat zwei Oefen mit stehenden Retorten, als Heizmaterial dient vornehmlich der bei der Theerrückstandsdestillation erhaltene Koks.

---

[8] Eine zweite Gasanstalt besitzt die Gesellschaft in Luckenau, zur Beleuchtung der Gruben- und Fabrikanlagen der Grube Paul, sowie des Bahnhofes Luckenau.

Uebersicht der Production und des Absatzes der *A. Riebeck*'schen Montanwerke Actiengesellschaft.

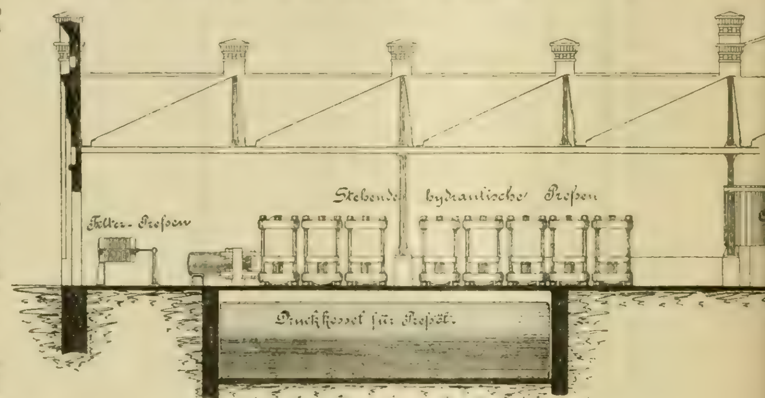
In den Jahren	Feuerkohlen	Schweelkohle	Summa	Briketts	Nassprefssteine	Theer	Koks	Paraffin	Kerzen
	hl	hl	hl	Ctr.	Tausend	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1882/83	13 491 985	4 826 313	13 318 298	2 952 852	50 523	462 189	1 229 280	65 385	69 500
1883/84	14 317 274	5 558 482	19 875 756	3 106 446	31 981	483 176	1 484 041	76 710	70 210
1884/85	15 050 966	5 623 181	20 674 147	2 954 480	34 236	507 936	1 911 305	70 680	73 526
1885/86	14 371 083	5 560 897	19 931 980	3 384 184	39 605	495 091	1 945 265	64 032	63 942
1886/87	14 723 507	5 273 872	19 997 379	3 774 529	38 766	476 045	2 190 599	69 178	73 590
1887/88	14 547 879	5 103 064	19 650 943	3 698 384	38 000	485 250	2 394 051	69 918	86 944
1888/89	16 869 792	5 060 533	21 930 325	3 974 126	66 135	473 183	2 680 863	73 382	85 078

In den Jahren	Von den geförderten Kohlen wurden							
	selbst verbraucht für							Verkauft
	den Grubenbetrieb	den Schweelereibetrieb	die Brikettfabrikation	die Nafsprefssteinfabrikation	die Ziegeleien	die Mineralölfabriken	Nebenbetriebe, Deputate u. s. w.	
	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl
1883/84	980 523	9 071 612	5 604 142	904 360	50 836	819 306	57 286	2 387 691
1884/85	887 426	9 336 395	5 340 530	899 683	43 618	807 542	116 092	3 242 861
1885/86	892 826	9 132 500	6 042 593	1 056 382	37 745	879 718	18 124	1 872 092
1886/87	813 904	9 035 801	6 657 128	1 058 578	27 545	926 805	131 496	1 728 919
1887/88	856 865	8 771 505	6 661 652	1 061 349	31 476	895 218	386 109	1 466 710
1888/89	1 015 310	8 743 015	7 053 037	1 848 663	16 422	969 236	374 814	2 578 298

Von den im Laufe der Jahre hier angestellten Untersuchungen sei folgendes erwähnt:

Dem Vorschlage *Hirzel*'s entsprechend wurde ein „Normalparaffinöl" bei der Bewerthung des Gasöls zu Grunde gelegt. Als solches wird ein Oel angesehen, das aus 100k eine Ausbeute von wenigstens 60cbm eines Leuchtgases gibt, das, bei 35l Consum in der Stunde, 7,5 deutsche Normalkerzen Lichtstärke, also einen Lichtwerth von 12857 hat. Es gelangen viele Gasöle in den Handel, welche qualitativ nach unten oder oben von dieser Zahl abweichen. Es gibt solche, die 20 Proc. schlechter und solche, die 40, ja 50 Proc. besser sind als das Normalparaffinöl. Kann man im Ganzen und Grofsen auch annehmen, dafs eine Vergröfserung der Ausbeute nur auf Kosten der Lichtstärke und umgekehrt stattfinden kann, so ist dies doch, wie *Rosenthal*[9] constatirt hat, nur bedingt und begrenzt möglich. Namentlich wurde in der erwähnten Arbeit der Beweis erbracht, dafs das Mischen verschiedener Gasöle zur Erzielung einer bestimmten Farbe oder eines bestimmten specifischen Gewichtes, wie es auf Wunsch vieler Consumenten öfter geschehen mufs, in den meisten Fällen sehr bedenklich hinsichtlich des erzielten Vergasungswerthes ist.

So wurde ein Gasöl, das 36,8 Proc. höher als das Normalgasöl bewerthet werden konnte, durch Zusatz eines hellen Oeles vom Werthe des Normalgasöls in seinem Vergasungswerthe um etwa 11,5 Proc. unter den des Normalöls herabgedrückt. Die Zersetzungstemperaturen der Componenten eines Gasöls dürfen nicht so weit aus einander liegen, dafs bei der des einen das aus dem anderen erzeugte Gas schon wieder secundäre Zersetzungen erleidet. Temperatur und Druck sind namentlich auch wichtig für die schwefelhaltigen Bestandtheile des Gasöls bezieh. des Oelgases.



Wenn die Gasöle bei ihrer Darstellung in grofse Mengen zusammengefafst werden, so kann man auf constante Schwefelzahlen rechnen, während ohne diese Mafsregel leicht erhebliche Abweichungen von der Norm vorkommen.

Als normaler Schwefelgehalt im Gasöl ist ein solcher von 1,5 bis 2 Proc. zu betrachten. Die Ober-Röblinger Gasöle zeigen in der Regel 1,8 Proc. Die verschiedenen Gasanstalten erhalten jedoch aus diesem Gasöl mit annähernd constantem Gas mit sehr wechselndem Schwefelgehalte. Nach den Ober-Röblinger Versuchen hat dies wesentlich seinen Grund in den verschiedenen Vergasungsmethoden. Wird namentlich eine möglichst hohe quantitative Ausbeute angestrebt und mit hoher Temperatur gearbeitet, so wird der Schwefel des Gasöls nur zu geringerem Theile zu Schwefelwasserstoff und tritt in anderer Form auf. Nun ist das Reinigungsverfahren lediglich auf Schwefel als Schwefelwasserstoff gegründet, erweist sich also für die entstandenen geschwefelten Kohlenwasserstoffe völlig wirkungslos, deren Verbrennungsproduct

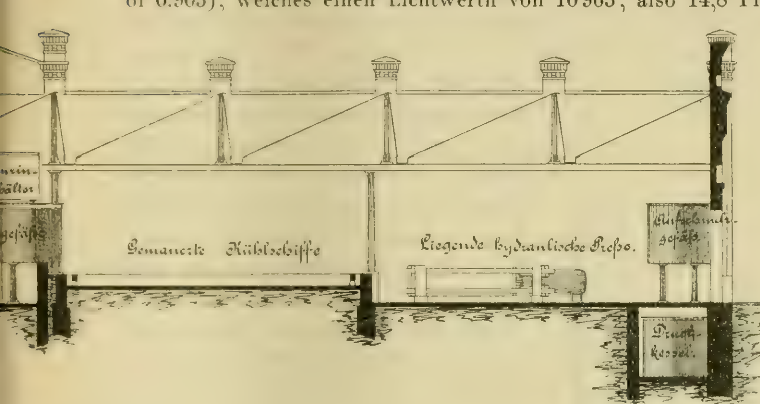
[9] *Jahresbericht des Techniker-Vereins der sächsisch-thüringischen Mineralölindustrie*, 1887.

(schweflige Säure) sich dann im Leuchtgas unliebsam bemerklich macht. Der Gasproducent klagt dann über „hohen Schwefelgehalt des Gasöls". Es ist bei dieser Gelegenheit constatirt, unter Zugrundelegung immer ein und desselben Oeles, daſs bei sehr hoher Temperatur überhaupt kein Schwefelwasserstoff gebildet wird.

Der in anderer Form als Schwefelwasserstoff im Gas auftretende Schwefel ist auch in der Leuchtgasfabrikation aus Steinkohlen Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen und ist das oben für Oelgas Festgestellte für Steinkohlengas längst bekannt.[10]

Zwecks Entfernung dieser Schwefelverbindungen sind verschiedene Mittel in Vorschlag gebracht worden; einen durchschlagenden Erfolg hat keines zu verzeichnen. (*Lacey* empfiehlt z. B. Schwefelkalium; Meymott. *Tidy* nennt als einziges Mittel, sich mit geringer Gasausbeute zu begnügen und bei der Vergasung mit nicht zu hoher Temperatur zu arbeiten.)

Die Einwirkung verschiedener Operationen bei der Gasölfabrikation ist ebenfalls mehrfach hier untersucht worden. So constatirte *Rosenthal*[11] den Einfluſs der Behandlung von Gasölen mit Schwefelsäure auf ihren Vergasungswerth. Ein der Fabrik Reussen entstammendes Oel (schweres dunkles Paraffinöl 0.905), welches einen Lichtwerth von 10963, also 14,8 Proc. niedriger als *Hirzel*'s Normalöl hatte, wurde nach seiner Behandlung mit 5 Proc. Schwefelsäure mit einem Lichtwerthe von 13588, also 5,7 Proc. höher als das Normalöl befunden, im Ganzen also um 20,5 Proc. im Vergasungswerthe aufgebessert. Auch der Einfluſs der verschiedenen Destillationsmethoden auf den Vergasungswerth der Oele ist studirt worden[12] und konnte im Allgemeinen festgestellt werden, daſs Behandlung mit Chemikalien den Vergasungswerth energischer hebt als die Destillation, welche neben höherwerthigen auch ihrem Vergasungswerthe nach völlig unbrauchbare Antheile liefert. Die Untersuchungen werden auch auf den bei der Vergasung resultirenden, qualitativ sehr wechselnden Theer ausgedehnt.



Als eine Folge dieser Untersuchungen und Arbeiten können wir es betrachten, daſs sich unsere Ober-Röblinger Oele in ihrem Vergasungswerthe durchschnittlich von Jahr zu Jahr gehoben haben.

Jahresdurchschnitt:

Jahr							
1885:	48,4 cbm	p. Proc.	k	Oel	9,0	Kerzen	bei 35 l Consum in der Stunde
1886:	50,7	„ „	k	„	9,2	„	
1887:	55,5	„ „	k	„	9,2	„	
1888:	54,3	„ „	k	„	9.6	„	

[10] *Schilling, Handbuch für Gasbeleuchtung*, S. 174. *D. p. J.*, 1888 **268** 173. *Lewis Wright, Studien über Kohlendestillation.*

[11] *Jahresbericht des Techniker-Vereins der sächsisch-thüringischen Mineralölindustrie*, 1887.

[12] *Scheithauer, Ueber den Vergasungswerth druckdestillirter Oele*, im *Jahresbericht des Techniker-Vereins der sächsisch-thüringischen Mineralölindustrie*, 1889.

Die vorstehenden Beschreibungen lassen unschwer erkennen, wie sich die *Riebeck*'schen Werke aus kleinen Anfängen heraus stetig und auch nach dem Tode ihres Begründers unter der Leitung tüchtiger Kräfte zu ihrer jetzigen Bedeutung emporgeschwungen haben.

Für den Zeitraum 1882 bis 1889 beweist dies auch die von ***Krey*** am Schlusse seiner Schrift gegebene Uebersicht der Production und des Absatzes der *Riebeck*'schen Montanwerke, welche auf S. 471 steht.

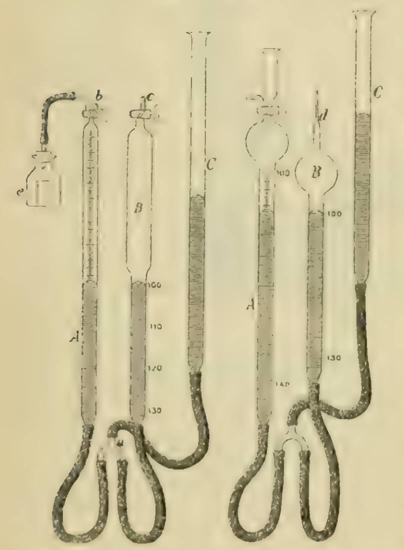
Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 416 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Gasvolumeter. Um alle Reductionsrechnungen bei Ablesungen von Gasvolumina zu ersparen, hat *G. Lunge* eine sehr einfache Methode angegeben, die es gestattet, sofort das Gasvolumen für 760^{mm} Barometerstand und 0^0 Temperatur abzulesen. Er verbindet einen Gasmeſsapparat (Fig. 1 und 2) durch ein Dreischenkelrohr *a* mit einem verschiebbaren Druckrohr *C* und mit einem dritten Rohr („Reductionsrohr") ***B***, in welchem Luft so abgesperrt ist, daſs dieselbe bei Compression auf den Theilstrich 100 ebenso viel trockene Luft von 0^0 und 760^{mm} Druck entspricht.


Fig. 1 und 2.



Bei der Ausführung einer Bestimmung mittels des Apparates sind zuerst die Hähne *b* und *c* offen; das Quecksilber wird vorsichtig in *c* eingegossen.

Man liest darauf am Thermometer und Barometer ab, zieht vom Stande des letzteren die der Ausdehnung des Quecksilbers (1 bis 3^{mm}) und die der Tension des Wasserdampfes entsprechende Höhe ab und berechnet das Volumen, zu welchem 100^{cc} eines Gases unter diesen Verhältnissen ausgedehnt würde.

Man hebt oder senkt das Druckrohr *C* bis das Quecksilber in ***B*** auf der Zahl steht, welche die Ausdehnung von 100^{cc} Luft von 0^0 und 760^{mm} auf die Tagesbedingungen von Temperatur und Luftdruck anzeigt, worauf der Hahn *c* geschlossen wird.

Dieses Luftvolumen wäre gleich 100, wenn die Temperatur 0^0 und der Barometerstand 760^{mm} wäre.

Die Analyse wird ohne Rücksicht auf das Reductionsrohr *B* wie gewöhnlich ausgeführt, man hat nur nach Beeendigung des Versuches das Quecksilber in *B* auf den Theilstrich 100 einzustellen. Darauf senkt man *B* und *C*, bis das Quecksilberniveau in *A* mit dem in *B* gleichsteht und hat nun in beiden Röhren das Gas unter gleichem Druck, es entspricht also das Volumen der Gasmenge in *A* einem Barometerstand von 760^{mm} und einer Temperatur von 0^0.

Für Stickstoffbestimmungen bei organischen Elementaranalysen benutzt man ein längeres Rohr, das in seiner Mitte einen Ansatz trägt, durch den man Stickstoff und Kohlensäure einleiten kann. Der Hahn ist wie bei den Nitrometern beschaffen. Der Vortheil beim Messen des durch Elementaranalyse bestimmten Stickstoffs in diesem Apparate besteht darin, dafs man unmittelbar nach Beendigung der Verbrennung, Absorption der Kohlensäure und Abkühlung des Gases ohne alle und jede Rechnung den erhaltenen Stickstoff in Cubikcentimetern ablesen kann, ohne Thermometer und Barometer berücksichtigen zu müssen.

Man kann nun aber noch eine weitere Vereinfachung eintreten lassen, wenn man über der 50^{cc} bezeichnenden Marke nicht eine Eintheilung in Cubikcentimeter, sondern statt derselben Theilstriche für je $\frac{1}{1{,}254} = 0^{cc}{,}798$ (mit Untertheilung in $^1/_{10}$) anbringt, von denen jeder direkt ein *Milligramm* Stickstoff anzeigt. Man kann also an dem Apparate den entwickelten Stickstoff in Milligramm und Zehntel derselben ablesen. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 4 S. 440.)

Kohlensäurebestimmungsmethode.

Zur Kohlensäurebestimmung in allen festen und flüssigen Substanzen bedient sich *O. Petterson* folgender Methode und des nebenstehend abgebildeten Apparates (Fig. 3).

Die zu untersuchende Substanz wird mit verdünnter Säure in der Luftleere in Kolben *B*, in dem sich ein Stück Eisen oder Aluminiumdraht zur Entwickelung von Wasserstoff befindet, gekocht. Die Luftleere wird durch Senken des Niveaugefäfses *F* erhalten. Der sich entwickelnde Wasserstoff dient zur Verdrängung des letzten Restes Kohlensäure und zur Vermeidung des zu heftigen Stofsens der luftfreien Flüssigkeit beim Sieden. Damit der Wasserstoffstrom nicht zu heftig wird, ist es vortheilhaft, den Draht in eine Glasröhre gesteckt zur Flüssigkeit zu geben. Die entwickelten Gase werden in *D* über Quecksilber in feuchtem Zustande gemessen und dann die Kohlensäure in der Orsat-Röhre *E* absorbirt. Die von Kohlensäure befreite Luft ist am besten durch *C* zu entfernen, worauf man durch Senken von *F* *C* luftleer macht. Durch mehrmaliges Wiederholen dieser Behandlungsweise läfst sich alle Kohlensäure austreiben und messen. Um nicht zu viel Wasserdampf beim Kochen nach *D* zu erhalten, ist es vortheilhaft

b meistens geschlossen zu lassen und nur beim Uebersaugen des Gasinhaltes von *C* nach *D* zu öffnen.

Bei Ausführung des Versuches hat man in folgender Weise zu verfahren: Man füllt die zu analysirende Flüssigkeit durch ein Trichterrohr in den Kolben *B* bis zur Marke *x* und wirft den Metalldraht hinein. Der birnenförmige Helm *C* wird mittels dicken Gummischlauches bei *α* luftdicht mit dem Hals des Kolbens und bei *β* mit dem Ansatzrohr der Bürette verbunden. Alle Verbindungen müssen durch Umbinden mit Kupferdraht gesichert werden. Man giefst eine hinreichende Quantität verdünnter Salz- oder Salpetersäure in *A*, öffnet die Hähne *a* und *b* (*c* und *d* bleiben geschlossen) und senkt *F* durch Drehen der kleinen mit einer Hemmschraube versehenen Walze *δ*. Dabei fliefst Quecksilber aus der vorher gefüllten Bürette und zugleich tritt verdünnte Säure aus *A* in *B*. Sobald dieselbe bis zur Marke *y* gestiegen ist, schliefst man den Schraubenquetschhahn *a*, fährt aber fort, die Bürette *D* zu entleeren, wodurch in *C* ein luftverdünnter Raum entsteht. Man schliefst *b* und hebt *F*, bis das Quecksilber in *D* und *F* anscheinend gleich hoch steht. Dann öffnet man *d*, bläst durch *e* einige grofse Luftblasen in das Mantelrohr hinein, welche in dem Kühlwasser gleichmäfsige Temperaturvertheilung hervorbringen und stellt die Lauge im *Orsat*-Rohr *E* auf die Marke der Capillare ein. Man notirt das Gasvolumen in *D*, Temperatur und Barometerstand und führt darauf das Gasgemisch in *E* ein. Die Kohlensäure ist bald absorbirt und das rückständige Gasvolumen wird in der Bürette gemessen.

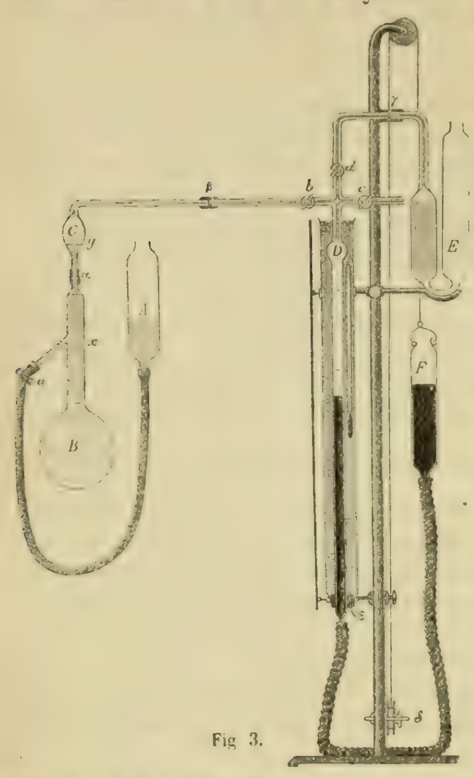


Fig. 3.

Nun beginnt das eigentliche Auskochen der Flüssigkeit in *B* durch Erhitzen mittels Kranzbrenners. Zuerst treibt man jedoch so viel von der Saugluft (durch *c*) aus *D*, dafs nur etwa 13[cc] darin bleiben. Die Hälfte dieser Luft führt man in *E* über, schliefst *d* und senkt *F*, bis der Druck in *D* nur etwa 110 bis 130[mm] beträgt. Oeffnet man jetzt *b*, so siedet die Flüssigkeit in *B* rasch und die darin gelösten Gase gehen

nach *D*, ohne viel Wasserdampf mitzuführen. Kleine Wassertropfen, die sich in der Capillare ansammeln, kann man durch rasches Heben von *F* nach *C* zurückführen.

Der Hahn *b* braucht nicht beständig während des Kochens offen gehalten zu werden, sondern nur dann, wenn man das in *C* angesammelte Gas in *D* überführen will. Ist *D* mit Gas unter $^1/_6$ oder $^1/_7$ Atmosphärendruck gefüllt, so schliefst man *b* und bestimmt die Kohlensäure im Gasgemische wie früher. Das Kochen in *B* braucht nicht aufzuhören, nur ist die Flamme kleiner zu machen. Es sind gewöhnlich drei bis vier solche Operationen auszuführen, bis man ein ganz kohlensäurefreies Gasgemisch erhält.

Diese Methode hat sich nach Angabe des Verfassers als sehr praktisch bei Untersuchung von Quell- und Flufswasser gezeigt.

Die Bürette ist am besten von *Fr. Müller* in Bonn zu beziehen. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 9 S. 1402.)

Ueber die Bestimmung des Nitrat-Stickstoffs nach der Schulze-Tiemann'schen Methode und einen praktischen Apparat dazu.

Scheiding verbesserte das *Schulze-Tiemann*'sche Verfahren dadurch, dafs er eine praktische Bürette zum Auffangen des Stickstoffoxyds construirt hat, deren Einrichtung aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich ist. Die Bürette besteht aus einem, von 100 bis 180^{cc} in $^1/_5$^{cc} getheilten Rohr mit einer kugelförmigen Erweiterung oben, die durch einen einfach durchbohrten Glashahn mit einem kleinen Trichter von etwa 20^{cc} Inhalt in Verbindung steht. Unten endigt dies Mefsrohr glatt cylindrisch und ist mittels eines kurzen Gummischlauchs ohne Zwischenraum mit einem eigenartigen Ansatz verbunden. Letzterer kann auch angeschmolzen sein. Das Rohr *G* wird mit dem Gaszuleitungsrohr verbunden, während das weitere Rohr *L* die Lauge aufnimmt. Zwischen dem Austritt von *G* und der 180^{cc}-Marke mufs ein Raum von wenigstens 10^{cm} verbleiben. Die Bürette ist in ihrer ganzen Länge, so weit es

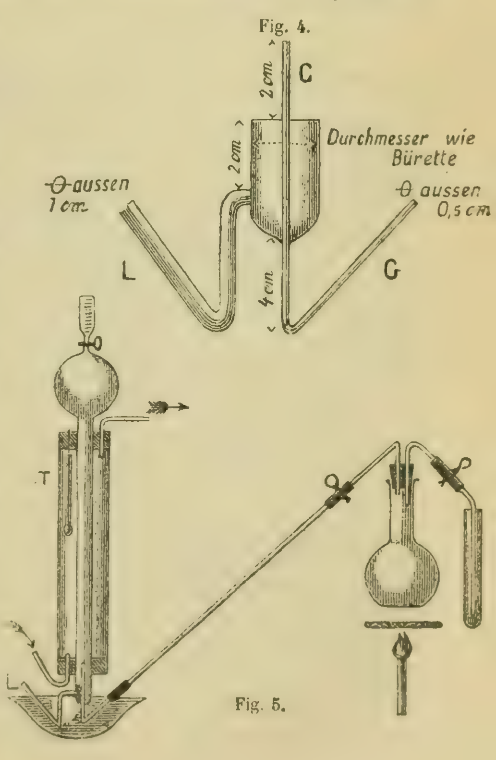


Fig. 4.

Fig. 5.

irgend möglich, mit einem weiten gläsernen Kühlrohr umgeben, in welchem oben, in einem Gummistopfen befestigt, ein Thermometer hängt. *L* wird durch einen weiten und hinlänglich langen Schlauch mit dem Boden-Tubus einer 0l,5-Flasche, oder in Ermangelung einer solchen mit einem, in einer zweihalsigen *Woulff*'schen Flasche befindlichen Heber verbunden. Diese Flasche dient, wenn gehoben, zum Füllen der Bürette, wenn auf den Tisch gestellt, zur Aufnahme der Lauge während der Stickoxydentwickelung und gestattet endlich, ohne die Bürette in ihrer Stellung zu verändern, das Ablesen des Gasvolumen, wenn sie so weit gehoben wird, dafs die Lauge in Flasche und Bürette gleich hoch steht. Nach Beendigung der Analyse setzt man den Stopfen auf die Flasche, um die Lauge bis zum nächsten Gebrauche aufzubewahren, auch während der Arbeit ist sie wenig der Luft ausgesetzt.

Zur Analyse benutzt *Scheiding* eine Lauge von 1,25 Dichte (225g festes Aetznatron in 1l) und eine kalt gesättigte Eisenchlorürlösung.

Der Zersetzungskolben soll einen Inhalt von 200 bis 250cc haben. Bei der Berechnung ist vom Barometerstande nicht die Spannung des Wasserdampfes, sondern diejenige der Natronlauge abzuziehen. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 635.) (Fortsetzung folgt.)

Ueber den Einflufs der Dicke auf die Festigkeitseigenschaften von Papier.

Eingehende, systematisch angelegte Versuche zur Bestimmung des Einflusses der Dicke auf die Werthe für Reifslänge und Bruchdehnung eines Papiers liegen zur Zeit noch nicht vor, wenigstens der Oeffentlichkeit nicht. *Herzberg* prüfte daraufhin zwei von derselben Firma der Versuchsanstalt überwiesene Papiere von derselben Stoffmischung, aus einer Bütte gearbeitet, aber verschieden im Gewicht und ebenso Packpapier, das in drei verschiedenen Stärken angefertigt worden war. Wenn sich hieraus auch mit Bestimmtheit eine allgemein gültige Behauptung noch nicht aufstellen läfst, so ist doch folgender aus den Untersuchungen gezogener Schlufs wahrscheinlich allgemein gültig:

> „Bei Papieren von gleicher Stoffzusammensetzung und gleicher Herstellungsart, aber verschiedener Dicke, nimmt die mittlere Reifslänge mit wachsender Dicke ab, während die mittlere Bruchdehnung zunimmt."

W. Herzberg (*Mittheilungen aus den Königl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin*, 1890 Jahrg. 8 S. 92). *H.*

Adansoniapapier.

Ein verhältnifsmäfsig noch selten in der deutschen Papierfabrikation verwendetes Rohmaterial ist der Bast des in West- bezieh. Ostafrika heimischen Affenbrodbaumes: Adansonia digitata. Die Fasern der Rinde werden zu Hüten und Mützen, sogar zu Trinkgefäfsen verarbeitet und die aus ihnen hergestellten Stricke und Gewebe sind von sprichwörtlicher Festigkeit. Aus diesem Grunde hat man in England versucht, diesen Rohstoff der Papierfabrikation dienstbar zu machen. In der Papier- und Papierstofffabrik Niederkaufungen bei Cassel wurde vor einiger Zeit nun ebenfalls die Herstellung von Papier aus Adansoniarinde ausgeführt und das fertige Fabrikat dann der Königl. Versuchsanstalt zur Verfügung gestellt. — Der Bast des Adansoniabaumes kommt in etwa

80cm langen, 8 bis 10cm dicken und 40 bis 50mm breiten Stücken zu uns, ist von brauner Farbe und zeigt eine sehr grofse Festigkeit und Elasticität. Im Kocher mit ungefähr 15proc. Aetzkalklösung behandelt, schienen die 4 bis 5cm langen Stücke nach 6 bis 7stündigem Kochen vollständig aufgeweicht, allein die den Pflanzen eigenthümliche Marksubstanz trennte sich nur schwer von den einzelnen Fasern. Der Stoff war nach dem Mahlen im Holländer voll kleiner dunkler Punkte, die ihn verunreinigten. Nochmaliges Kochen mit einer 20proc. Aetznatronlösung, Zerdrücken der Markstückchen im Kollergang und darauf wiederum Waschen im Holländer hatten eine etwas bessere Wirkung; um ganz reinen Stoff herzustellen, wäre jedenfalls das Quetschen des Bastes vor dem Kochen und eine entsprechende Waschvorrichtung am vortheilhaftesten.

Als Rohstoff stellt sich die Adansonia auf etwa 20 M. für 100k bis an den Ort der Verarbeitung. Sie ergab 35 bis 36 Proc. reine Faser, das Halbzeug einschliefslich Koch- und Bleichkosten stellt sich also auf 85 M. für 100k. Indefs dürfte die Pflanze für besonders feste Papiere, wie die japanischen, trotz des hohen Preises geeignet sein und ihre aufserordentliche Feinheit und Verfilzungsfähigkeit dürfte hinter der Papiermaulbeerbaumfaser nicht zurückstehen. Zur Fabrikation feiner Umschlag-, sowie Manillapapiere wird Adansonia schon seit längerer Zeit mit Vortheil verwendet.

Auffallend hoch sind die mineralischen Rückstände beim Veraschen der Adansoniafasern: nämlich 17,47 Proc. Asche mit 6g,94 Kohlensäure in 100g Bast. Zusammensetzung der Asche: a) mit Kohlensäure, b) ohne Kohlensäure (Analyse der chemisch-technischen Abtheilung der Versuchsanstalt).

	a)	b)
Kalk	49,99 Proc.	83,44 Proc.
Magnesia	3,44 „	5,74 „
Thonerde	0,14 „	0,23 „
Eisenoxyd	0,32 „	0,53 „
Kali	3,35 „	5,59 „
Natron	0,32 „	0,53 „
Kieselsäure	0,22 „	0,37 „
Phosphorsäure	0,54 „	0,90 „
Chlor	1,03 „	1,72 „
Schwefelsäure	0,56 „	0,93 „
Kohlensäure	39,70 „	— „
	99,61 Proc.	99,98 Proc.

Bemerkenswerth ist hierbei der hohe Kalkgehalt und der geringe Gehalt an Kieselsäure und Phosphorsäure. Unter dem Mikroskop erscheint die Faser von kräftiger Bauart, walzenförmig und in ihrem ganzen Aufbau der japanischen Gampifaser (Wickstroemia canescens) und der Jutefaser sehr ähnlich. An den Enden hat die Faser den geringsten Durchmesser, nach der Mitte zu wird sie ziemlich gleichmäfsig breiter; dies ist ein charakteristisches Merkmal der Adansoniafaser. — Das Verhalten der Adansoniafaser gegen Kupferoxydammoniak (*Schweitzer*'s Reagens) ist äufserst charakteristisch und weicht von unseren gewöhnlichen Fasern entschieden ab. Es ist dem Verhalten der japanischen Fasersorten ähnlich. Sie quillt, bevor sie in Lösung geht, stark auf, dabei theilweise ein sehr schön perlschnurartiges Aussehen annehmend. Die äufsersten Schichten der Zelle bieten der Quellflüssigkeit anfangs mehr Widerstand als die inneren und werden von diesen zu Wulsten zusammen geschoben; sie sind noch zu bemerken, wenn die inneren bereits gelöst sind. Der Innenschlauch, welcher sich ebenfalls langsamer löst, spitzt sich hierbei meist scharf aus und zeigt oft morgensternähnliche Bildungen.

W. Herzberg (*Mittheilungen aus den Königl. techn. Versuchsanstalten zu Berlin*, 1890 Jahrg. 8 S. 82). *H.*

Bücher-Anzeigen.

Widerstands-Momente und Gewichte genieteter Träger von *C. Scharowsky.* Berechnung von 32000 genieteten Trägern, enthaltend als Gurtwinkel die Normalprofile für Winkeleisen von 50 bis 130mm Schenkelbreite, als Gurtplatten Flacheisen in sechs verschiedenen Breiten und den Gesammtdicken von 5 bis 39mm. Leipzig. Otto Spamer. 83 S. 8 Mk.

Das vorstehende Tabellenwerk schliefst sich dem in demselben Verlage und von demselben Verfasser erschienenen Musterbuch für Eisenconstructionen **273** 240 in Format und Ausstattung an und bildet eine sehr willkommene Ergänzung zu demselben. Die langwierigen und langweiligen Berechnungen der Trägheitsmomente für das übliche Constructionsmaterial und innerhalb der gebräuchlichen Grenzen werden durch dies Hilfsmittel dem ausübenden Ingenieur vollständig erspart, und sind die Tabellen so praktisch und übersichtlich angeordnet, dafs das Aufschlagen sehr rasch erfolgen kann. Zur Erzielung zuverlässiger Zahlen wurde die Berechnung doppelt und unabhängig von einander durchgeführt, auch auf die Correktur so grofse Sorgfalt verwendet, dafs der Verfasser am Schlufs sagt: „Die Durchsicht der Reindruckbogen ergab keinen Druckfehler". Durch die Ausführung dieser mühsamen Arbeit hat sich der Verfasser den Dank aller Constructionsingenieure erworben.

Lehrbuch der französischen Sprache für Post- und Telegraphenbeamte von *R. v. Zülow.* Wien. Hartleben's Verlag. 248 S.

Das kurze Lehrbuch entnimmt die Vokabeln und den Uebungsstoff vorwiegend dem Gebiete der Post und des Telegraphenwesens. Viele Beispiele sind geradezu Formulare für den praktischen Dienst. Der Erfolg der Methode ist nicht anzuzweifeln, da sie die sofortige Verwendung des Gelernten gestattet.

Landwirthschaftliche Meliorationen und Wasserwirthschaft. Ihre Erfolge im Ausland und in Deutschland und die Organisation des kulturtechnischen Dienstes im Königreich Sachsen, von *Fraissinet.* Dresden. G. Schönfeld's Verlag. 114 S. 2,40 Mk.

Repetitorium der Mineralogie und Petrographie für Studirende der Naturwissenschaften, Bergbaubeflissene und Ingenieure von *Hussak und Woitschach.* Breslau. Preufs und Jünger.

Der allgemeine Theil enthält eine kurze Darstellung der Krystallographie (S. 1—41), der Mineral, Chemie und Physik (S. 42—64). In der speciellen Mineralogie sind 299 Mineralien nach Krystallsystem, Erscheinung, Haupteigenschaften und Fundort kurz beschrieben. Der dritte Theil ist der Petrographie gewidmet (S. 166—200). Ein ausführliches Register macht das Werkchen zum Nachschlagen geeignet.

Jahrbuch für Elektrotechnik 1888—89. Herausgegeben von Dr. *G. Krebs und C. Grawinkel.* Zweiter Jahrgang. Halle. W. Knapp's Verlag. 226 S. 6 Mk.

Die Bearbeitung der einzelnen Zweige der Elektrotechnik ist von verschiedenen anerkannten Special-Fachtechnikern (*A. Krebs*, *Hoppe*, *Erlwein*, *May*, *Drexler*. *E. Müller*, *Löbbeke*, *Wietlisbach* und *Wallentin*) besorgt worden; die Herausgeber haben sich mit der redaktionellen Thätigkeit begnügt. Die Abfassung eines Jahresberichtes für einen so rasch fortschreitenden Theil der Technik ist keine leichte Aufgabe. Es ist anzuerkennen, dafs der vorliegende zweite Jahrgang alles Wesentliche aus dem Gebiete in kurzer Fassung und durch viele Abbildungen erläutert enthält. Eine reichliche Quellenangabe erleichtert das eingehendere Studium.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuerungen im Metallhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 275 * S. 246.)

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Graf *Eduard v. Rottermund* in Limburg (Belgien) benutzt vornehmlich bei den sogen. Chlorirungsprozessen zur Extraction von Metallen, vorzugsweise von Edelmetallen, aus Erzen den in Fig. 1 dargestellten Apparat. Derselbe besteht aus mehreren Recipienten *A* aus mit Blei plattirtem Eisen. Der mittlere Theil derselben bildet einen Hohlcylinder, welcher oben und unten durch conische Theile *B* und *C* begrenzt wird.

An seinem oberen Ende besitzt der conische Theil *C* einen Hals, in den zwei Rohre *E* und *F* münden. Das Rohr *E* dient zur Abführung der Flüssigkeiten nach aufsen, während das Rohr *F* zur Verbindung mit dem benachbarten Recipienten dient.

In dem Hals, welcher durch eine Platte *M* hermetisch verschlossen ist, ist ein Filter *D* unterhalb der beiden Rohrmündungen *E* und *F* angeordnet. In dem unteren conischen Theile *B* ist zwischen zwei Bleiplatten gleichfalls ein Filter angebracht. Am Boden des Theiles *B* befinden sich sechs mit Hähnen versehene Rohre. Das eine derselben *F* dient zur Verbindung mit dem benachbarten Recipienten, vier Rohre *H* der übrigen fünf führen zu den die zur Behandlung der Erze nothwendigen Flüssigkeiten enthaltenden Behältern *K*. Das letzte Rohr *L* dient zur Entleerung des Recipienten *A*.

Der cylindrische Theil jedes Recipienten ist mit einer Oeffnung *G* versehen, die durch einen Verschlufsdeckel hermetisch verschlossen wird und zur Entfernung der Rückstände dient.

Die Wirkungsweise des vorliegenden Apparates ist folgende:

Durch den am oberen Theil angebrachten Hals füllt man die zwölf den Apparat bildenden Recipienten *A* mit Erz, legt darauf die Filterplatte *D* ein und verschliefst die Recipienten hermetisch. Darauf öffnet man in einem der Rohre *H* den Hahn und entläfst die erforderliche Flüssigkeit in den Recipienten. Dieselbe fliefst dann mit dem nöthigen Druck durch das im Theil *B* angeordnete Filter, durchdringt die Erze, ohne Hohlräume zu bilden, geht dann durch den conischen Theil *C*, das Filter *D* und das Rohr *F* zum benachbarten Recipienten.

Wenn die Flüssigkeit durch drei benachbarte Recipienten gedrungen ist, ist sie gesättigt, und man läfst dieselbe durch das Rohr *E* abfliefsen. Nachdem der erste Recipient durch die passende Flüssigkeit vollständig gewaschen ist, wird derselbe aus der Reihe ausgeschlossen, indem man den Hahn im Rohr *H* und den im Rohr *F* des ersten Recipienten schliefst. Der frühere zweite Recipient der ersten Reihe ist jetzt der erste. Man öffnet darauf den Hahn des entsprechenden Rohres *H*,

schliefst dann den Hahn in dem Rohre *E* des dritten Recipienten und öffnet gleichzeitig den Hahn des Rohres *F*, wodurch der vierte Recipient als dritter in die neue nunmehr gebildete Reihe tritt. Hierauf öffnet man den Hahn des Rohres *E* im vierten Recipienten, um die Flüssigkeit abfliefsen zu lassen.

Bei diesem Verfahren ist man im Stande, die zweite passende Flüssigkeit durch die schon mit der ersten Flüssigkeit gewaschenen Recipienten in Reihen von drei zu drei fliefsen zu lassen, ohne mit dem gleichzeitigen Waschen der folgenden Recipienten mit der ersten Flüssigkeit aufhören zu müssen.

Die Recipienten des Erfinders besitzen jeder vier Rohre, die mit den Behältern *K*, welche die verschiedenen Flüssigkeiten enthalten, in Verbindung stehen. Hierdurch ist es möglich, die in denselben enthaltenen Erze durch vier verschiedene Flüssigkeiten gleichzeitig und gesondert in Reihen von drei Recipienten zu waschen (vgl. D. R. P. Nr. 51897 vom 18. September 1889).

Samuel Wilkins Cragg aus Baltimore in Maryland (Nordamerika) will das bereits vielfach abgeänderte *Plattner*'sche Verfahren nochmals umgestalten. Nach seinem Vorschlage werden die erhitzten Erzmassen mit *trockenem* Chlorgas in einem mit Dampfmantel umgebenen Gefäfs in der Weise behandelt, dafs durch den einströmenden Dampf die Temperatur in dem Chlorirungsgefäfs während der Behandlung 100 bis 150° C. beträgt, ohne dafs die zu chlorirenden Erze, sowie die Chlorgase mit dem Erwärmungsmittel (Dampf, Gas) in Berührung kommen.

Gold und Silber sollen nach diesem Verfahren in wenigen Secunden chlorirt werden. Zur Auslaugung der Chloride von Gold und Silber werden alsdann Cyankalium, Kupfercyankalium, unterschwefligsaurer Kalk oder unterschwefligsaures Natron vorgeschlagen. Wenn kein Silber vorhanden ist, so empfiehlt sich auch Alkohol. Bei Anwendung der Cyanverbindungen ist ein Zusatz von Alkalicarbonat von Vortheil. Zum Auslaugen dienen hölzerne Gefäfse, die mit einem Asphaltüberzug, Doppelboden und entsprechendem Filter versehen sind, während die Chlorirung in gufseisernen Gefäfsen, die mit Blei gefüttert sind, stattfindet.

Fig. 2 zeigt im Senkrechtschnitt einen für die Chlorirung der zerkleinerten erhitzten Erze dienenden Apparat. Derselbe soll namentlich für solche Erze geeignet sein, in welchen das Gold eingesprengt ist und die einzelnen Goldblättchen so dünn sind, dafs schon nach ganz kurzer Einwirkung des Chlors eine Umwandelung stattfindet.

Der Apparat besteht aus der senkrechten Kammer *C*, welche in ihrem oberen Theile die mit Triebrad A_1 versehene Welle *A* aufnimmt. Die Welle *A* trägt an ihrem unteren Ende eine passende, mit Oeffnungen B_1 versehene Vertheilungsvorrichtung *B*. Unterhalb der letzteren befinden sich in der Kammer *C* unter rechtem Winkel zu ein-

ander angeordnete Reihen wagerechter Rohre *H* gelagert, welche mit dem Dampfraume *L* des die Kammer *C* umgebenden Dampfmantels *K* in Verbindung stehen, so dafs der durch den Zwischenraum *L* und die Röhren *H* passirende Dampf, die heifse Luft u. s. w. eine Erhitzung der in der Kammer befindlichen Erze und Gase herbeiführt, ohne mit diesen letzteren in Berührung zu kommen.

Die zerkleinerten und erhitzten Erze werden mittels der Hand oder anderer passender Zufuhrvorrichtung in den Trichter *D* geschüttet und beim Hinabfallen durch den rotirenden Vertheiler *B* in der Kammer *C* gleichmäfsig zerstreut. Die Kammer *C* ist mit Chlorgas gefüllt, welches durch das Rohr *M* eintritt und während der Operation durch den Dampf u. s. w. des Dampfmantels bis zu 150^0 C. erhitzt wird. Durch die Röhren *H* wird ein zu schnelles Hinunterfallen der Erze verhindert, so dafs die Chlorgase genügend auf das vorhandene Edelmetall einwirken und dasselbe in Chlormetall umwandeln können. Zum Abführen der sich am Boden der Kammer *C* ansammelnden Erze dient die Oeffnung C_2. Das überschüssige Chlor wird durch das Rohr *G* abgeleitet.

Durch Fig. 3 wird ein Apparat veranschaulicht, in welchem die Erze längere Zeit der Einwirkung des Chlors ausgesetzt bleiben. Zu diesem Zwecke befinden sich auf der durchgehenden Welle *A* eine Anzahl wagerechter Scheiben *B*. Die Wandungen der Kammer *C* sind in der Weise angeordnet, dafs den Scheiben *B* entsprechend eine Reihe conischer Abtheilungen gebildet werden. Die zu behandelnden Erze gelangen in einer Rinne *E* mittels einer Schnecke in den Trichter *D* und fallen auf die oberste Scheibe *B*, von der sie gegen die schrägen Flächen der Kammerwand *C* geworfen werden. Die Erzstücke gleiten dann auf die nächste rotirende Scheibe herab u. s. w., bis sie den Boden der Kammer *C* erreicht haben.

In Fig. 4 und 5 ist die Anordnung eines Apparates in Längs- und Querschnitt gezeigt, der sich besonders zur Behandlung schwer aufschliefsbarer Erze eignet. Derselbe besteht aus der wagerechten Trommel *a*, welche von Rollen *b* in der Weise getragen wird, dafs eine Rotation um die Längsachse der Trommel stattfinden kann. Im Inneren der Trommel sind Zellen oder Schaufeln *c* angebracht, welche bei einer Drehung die Erze in die Höhe heben und ein gründliches Umrühren derselben bewirken. Zum Zwecke der Erwärmung ist die Trommel *a* wieder mit einem Dampfmantel *d* umgeben. Der Eintritt des Dampfes erfolgt durch das Rohr *e* und die Stopfbüchse e_1, während die Einführung der Chlorgase in die Trommel mittels des Rohres *F* und der Stopfbüchse F_1 stattfindet. Die Ableitung des gebrauchten Dampfes und der Chlorgase geschieht auf der anderen Seite der Trommel in ähnlicher Weise. Etwaiges Condensationswasser wird durch besondere Hähne abgelassen.

Nachdem die Trommel mit Erzen gefüllt ist, wird dieselbe durch eine passende Antriebsvorrichtung, welche auf den Zahnkranz *g* wirkt, in Rotation versetzt. Die Schaufeln *c* heben die Erze hoch und werfen dieselben von oben her durch den mit Chlorgasen erfüllten Raum, wodurch die Erze immer wieder der Einwirkung der Gase ausgesetzt werden, bis eine vollständige Chlorirung stattgefunden hat.

Ein Zusammenschmelzen der Masse wird verhindert, indem die aus der jeweiligen höchsten Schaufel fallenden Erzmassen auf die Eisenstäbe oder Rohre *h* schlagen und zerbröckeln (vgl. D. R. P. Nr. 51117 vom 21. Juni 1889).

Um das Krank- oder Mehligwerden des Quecksilbers während des Amalgamationsprozesses zu verhindern, wenden ***Johnson, Field und Beeman*** nicht reines Quecksilber zum Amalgamiren an, sondern ein Amalgam desselben, beispielsweise Zinkamalgam, welches in Berührung mit einer geeigneten verdünnten Säure Wasserstoff entwickelt. Der nascirende Wasserstoff umgibt dann die losgetrennten, dem Einflusse der Luft sonst ausgesetzten Quecksilbertheilchen und verhindert auf diese Weise, dafs sich dieselben mit einer grauen Haut überziehen. Auch kann der Wasserstoff durch seine reducirende Wirkung bereits krank gewordenes Quecksilber wieder beleben.

Nach dem D. R. P. Nr. 51023 vom 15. Mai 1889 (Firma ***J. und G. Kumme*** in Berlin) wird zur Herstellung von Metallröhren durch galvanischen Niederschlag ein Dorn von beliebiger Länge, welcher aus Eisen, Stahl oder anderem geeigneten Material besteht und einen der lichten Weite des herzustellenden Rohres entsprechenden Durchmesser besitzt, in das galvanische Bad gebracht und auf demselben ein Niederschlag von gewünschter Stärke gebildet. Hierauf wird der Dorn aus dem Bad genommen, die Metallumhüllung geglüht und dann durch Druck comprimirt. Alsdann wird der Dorn aus der nunmehr fertigen Röhre gezogen. Man kann auch den Dorn vor dem Glühen und Comprimiren aus der Hülle ziehen und diese Behandlung auf einem zweiten Dorne vornehmen. Damit der Niederschlag auf dem Dorn nicht zu fest haftet, kann der letztere vorher mit einem Ueberzuge von Graphit oder Blei überzogen werden.

Man kann auch das beschriebene Verfahren zur Herstellung von Röhren aus Streifen fertigen Bleches benutzen. Zu diesem Zwecke wird der Blechstreifen um einen Dorn gerollt, welcher nur auf dem Längsstreifen, wo die Kanten des Blechstreifens zusammenstofsen, leitend gemacht ist. Auch die auf den Dorn gerollte Blechhülse wird von aufsen durch eine Umhüllung geschützt und zwar bis auf den offen bleibenden, die Blechkanten freilegenden Längsstreifen. Es bildet sich dann ein Niederschlag in der Länge dieses offenen Streifens. Die Löthung ist hier also durch galvanische Thätigkeit ersetzt. Wegen der Herstellung von Kupferröhren auf galvanischem Wege siehe *Elmore*'s Verfahren in

der Englischen Patentschrift Nr. 15831 vom Jahre 1886, sowie *The Electrician*, London, Bd. 20 S. 436. *Elmore* läfst bekanntlich während der Bildung des Niederschlages eine Bearbeitung durch Rollen oder Walzen eintreten, um in dem Niederschlage das krystallinische Gefüge zu zerstören und damit seine Festigkeit zu erhöhen.

Bei der Fabrikation von Platten, Blechen und sonstigen Gegenständen aus Kupfer und seinen Legirungen wendet *Th. H. Martin* in Swansea (England) bewegliche und zerlegbare Blockformen an, um das schnelle Herüberschaffen der Stücke von einem Ende der Walze nach dem anderen zu ermöglichen. Die Formen sind um Zapfen drehbar oder aus einander nehmbar in besonderen Gestellen angeordnet, die fahrbar eingerichtet und mit einem Kupferboden bezieh. einem Klappboden versehen sind, nach dessen Lösung die Blöcke ohne Weiteres aus den Formen herausfallen.

Fig. 6 bis 11 der Zeichnung zeigen derartige Ingotformen in mehreren Ausführungsbeispielen.

Die Ingotform C_1 (Fig. 6 und 7) ist eine doppelte; jede Form ist mittels wagerechter Zapfen gelagert und mit einem inneren Kupferbelag oder Boden C_1 und einem abnehmbaren Deckel e versehen. Das ganze Gestell für die Form ruht auf einer Schiene f_1, welche mittels Säulen von der Ofenplattform B getragen wird, wogegen die Füfse des Formgestelles auf dem Flurboden stehen. Am Gestell ist eine Rolle g behufs schnelleren Transportes der aus der Form gekippten Ingots vorgesehen.

Die Ingotformen (Fig. 8 und 9) haben einen Klappboden h und eine jede Form wird von einem Zapfen i der Ofenplattform B getragen. Beim Auslösen des Klappbodens fällt der Ingot direkt auf den Flurboden.

Kupfer zu grofsen Platten läfst man in die in Fig. 10 im Grundrifs und in Fig. 11 im Schnitt dargestellten eisernen Formen C_2 einfliefsen. Diese bestehen aus einem niedrigen Wagen b_2, einer kupfernen Bodenplatte c_2 und einem oberen zerlegbaren Rahmen a_2, dessen Theile mittels Stangen und Keile zusammengehalten werden. Die eigentliche Form liegt also, wie dargestellt, auf einem Wagen.

Die Kupferplatten, Kupferbolzen oder Kupferblöcke läfst man zunächst in den Formen sich setzen, kippt sie heraus und führt sie dann mittels deren Fahrgestell nach den Walzen.

Blöcke oder Ingots für die gröfseren Bolzen, Bleche, Platten und Stangen können direkt aus den Formen C_1 und C_2, ohne jedes Nachwärmen, mittels Walzen vor- und nachgewalzt werden (vgl. D. R. P. Nr. 50715 vom 20. Oktober 1888).

Während bisher bei der elektrolytischen Läuterung des Kupfers die gegossenen Anoden und Kathodenbleche in den Elektrolyten (Kupfersulfat) senkrecht eingehängt wurden, schlägt *Smith* in Ansonia (Con-

necticut) nach dem D. R. P. Nr. 50371 vom 28. November 1888 vor, bei der elektrolytischen Kupferraffination wagerecht liegende, senkrecht über einander angebrachte Elektroden zu verwenden; dieselben werden, wie nachstehend erläutert ist, durch isolirte Träger gestützt und haben baumwollene Filter- oder Spanntücher zwischen sich.

Fig. 12 stellt einen Stapel zwischen Holzklötzchen aufgeschichteter Kupferplatten dar; *a a* sind zwei solcher Platten der oberen Lage. Die unteren Lagen sind durch die dunkleren Linien darunter bezeichnet: *b b* sind die Holzleisten, welche die Platten tragen und von einander getrennt halten. Die wagerechten punktirten Linien unter den dunklen Linien veranschaulichen das zwischen den Kupferlagen ausgespannte Zeug.

Fig. 13 zeigt die Stapel von drei Behältern und die Art und Weise, wie sie verbunden werden, um eine verbundene Reihe von Zellen zu bilden. Ein senkrechter Raum *c* auf der linken Seite von jedem Stapel stellt eine schmale Kammer dar, welche durch eine quer durch jeden Behälter gehende Scheidewand gebildet wird.

Durch diese Einrichtung sollen Vorrichtungen, um die Circulation des Elektrolyten aufrecht zu erhalten, entbehrlich werden. Auch sollen die Bäder vor Wärmeverlusten und der Elektrolyt soll vor Verdampfung geschützt sein.

Nicolas Lébédeff in St. Petersburg will Eisen, Kupfer und andere Metalle direkt aus ihren Erzen gewinnen, indem er die Oxyde der betreffenden Metalle in Tiegeln oder in Flammöfen schmilzt und sie dann der Einwirkung reducirender Gase (Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff), die unter Druck eingeführt werden, unterwirft (D. R. P. Nr. 51892 vom 9. Mai 1889). In Fig. 14 ist als Beispiel ein zu dem angegebenen Zwecke zu verwendender Handflammofen dargestellt.

Zu beiden Seiten des Schachtes *c* dieses im senkrechten Schnitt gezeigten Flammofens ist je ein Schmelzherd *a* bezieh. *b* angeordnet. Das niederzuschmelzende Erz *d* wird durch den Schacht *c* eingetragen und am Fufse desselben durch einen Scheidekamm *f* nach beiden Seiten gegen *a* bezieh. *b* hingeleitet. Von hier zieht man das Erz, das in dem Schacht *c* durch das den Ofen durchstreichende Herdfeuer vorgeröstet wird, nach Bedarf auf die Schmelzherde *a* und *b*, woselbst das Einschmelzen vor sich geht und woselbst die nöthigen reducirenden Gase durch die Rohre *e* in die geschmolzene Masse eingeführt werden.

Diese Röhren *e* können übrigens auch dazu dienen, oxydirende Gase (wie Luft, Kohlensäure, Wasserdampf u. s. w.) in die Masse einzuführen, um dieselbe beispielsweise von Metalloiden zu befreien, welche dem zu gewinnenden Metall schaden könnten, und welche durch das Rösten oder eine sonstige vorgängige Behandlung nicht vollständig beseitigt sein sollten.

Der Ofen kann mit jeder Art Brennstoff geheizt werden, ebenso

wohl mit festem als flüssigem oder gasförmigem. Wünscht man bei der Verwendung von gasförmigem Brennstoff hohe Temperaturen, so kann man sich beispielsweise des Wassergases, Naphtagases o. dgl. bedienen. Statt des dargestellten Schmelzofens kann jeder andere passende Schmelzapparat verwendet werden.

E. Walsh jr. in St. Louis (Missouri, Nordamerika) hat unter Nr. 51208 ein vom 1. Mai 1889 gültiges D. R. P. für einen Apparat zum Condensiren von Zinkdämpfen und Sammeln des metallischen Zinks erhalten, welcher in den Fig. 15 bis 17 dargestellt ist.

Die gerösteten Zinkerze werden mit Brennmaterial gemischt durch den Trichter *b* in den Ofen *a* gebracht. In letzteren mündet die seitlich angesetzte Condensationskammer *c*, die mit feuerfestem Stein ausgekleidet ist und eine conische Form erhält, die nach aufsen mit geringem Gefälle enger wird.

In Fortsetzung des äufseren Endes der Condensationskammer *c* ist zweckmäfsig ein aus Gufseisen oder anderem passenden Material bestehender Cylinder *d* eingeschaltet, in welchen von oben ein Beschickungstrichter *e* mündet. Der Cylinder *d* wird aufsen durch einen Deckel *f* abgeschlossen, der in der Mitte eine Stopfbüchse *g* für die hindurchtretende Welle *h* hat. Auf dieser Welle ist ein Cylinder *d* und eine Transportirscheibe *i*, welche ungefähr den Cylinderdurchmesser besitzt, so angebracht, dafs sich deren Anfangspunkt (im Sinne der Drehrichtung derselben) unter oder etwas hinter dem zugekehrten Rande der Trichteröffnung *e* befindet.

Die Welle *h* wird durch eine Schnecke in Drehung gesetzt, welche mit einem Schraubenrad der Welle in Eingriff steht, das aufserhalb des Cylinders liegt. Die Welle *l*, die in Lagern *m* läuft, trägt die Antriebsscheibe *n*. Die Transportirscheibe kann natürlich auch in anderer geeigneter Weise ihre Drehung erhalten. Durch den tiefsten Theil der Condensationskammer *c* werden eine Reihe von Kanälen oder Röhren *o* vorgesehen, welche unterhalb der Kammer *c* in einem Trog *p* oder eine andere Ableitung für das metallische Zink führen.

Nachdem die Beschickung des Ofens *a* mit dem Kohlen- und Erzgemisch aus den Trichtern *b* und die Füllung der Condensationskammer *c* mit kohlenstoffhaltigem Material aus dem Beschickungstrichter *e* vorgenommen ist, gehen beim Betriebe, sobald das Beschickungsgemisch und das sich daran anschliefsende kohlenstoffhaltige Material der Kammer *c* eine Temperatur von 1500° F. angenommen haben, Zinkdampf und Kohlensäure, wie sie bei der Reduction im Ofen erzeugt werden, durch das kohlenstoffhaltige Material in die Condensationskammer *c*, und hierbei wird die Kohlensäure unmittelbar in Kohlenoxyd verwandelt, welches mit dem Zinkdampf weiter durch die kühleren Theile des kohlenstoffhaltigen Materials in der Kammer *c* geht, wobei der Zinkdampf condensirt, als flüssiges Metall am Boden des Conden-

sationsbehälters *c* wieder geschlagen und durch die Röhren *o* in den Behälter abgelassen wird. Das Kohlenoxyd geht durch den Trichter *e* (oder andere Windkanäle) nach dem Abzug. Die Transportirschraube *i*, welche währenddessen langsam gedreht wird, drückt das kohlenstoffhaltige Material, welches durch den Trichter *e* eingeführt wird, continuirlich den Condensationsbehälter *c* entlang, so zwar, dafs es an der Mündung nach dem Ofen *a* hin, wo es an die Stelle des verbrauchten Brennmaterials tritt, auf eine Temperatur von 1500° F. erhalten wird, die nach Vorstehendem erforderlich ist, die Kohlensäure in Kohlenoxyd zu verwandeln, während das kohlenstoffhaltige Material hinter diesem Theil im Behälter *c* durch die hindurchstreichenden Gase selbst auf Temperaturen von 1200 bis 800° gebracht wird, wie sie zur Condensation der Zinkdämpfe geeignet sind.

Wegen der früheren Vorschläge von *Walsh* vgl. *D. p. J.*, 1888 **269** 400.

(Fortsetzung folgt.)

Von der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 276 S. 385.)

Mit Abbildungen auf Tafel 26 und 27.

Die Fahrstühle.

Die statistischen Mittheilungen des Reichsversicherungsamtes weisen nach, dafs die durch die Fahrstühle hervorgerufenen Unfälle äufserst zahlreich sind, dafs sonach die Fahrstühle zu den gefährlichsten Fabrikeinrichtungen zu zählen sind. Der Wichtigkeit der Aufzüge entsprechend, war ihre Vorführung auf der Ausstellung sehr reichhaltig. Eine grofse Zahl von Betriebssicherungen wurde von deutschen Firmen zumeist in natürlichen Verhältnissen, von auswärtigen Fabrikanten gewöhnlich im Modelle gezeigt. Leider scheiterte an dem Mangel eines besonderen Fahrstuhlhauses die zunächst bestandene Absicht, die Fahrstühle genau zu prüfen und ihren Sicherheitsgrad durch praktische Versuche zu ermitteln, wie dies in kleinerem Umfange bereits vor 3 Jahren in Chemnitz seitens des sächsischen Müllerverbandes geschehen war. Die allein betriebsfähige Vorführung von Fahrstühlen kann keinen Mafsstab für ihren praktischen Werth bezüglich der Gefahrgröfse geben; hier können nur ausführliche Versuche ein richtiges Urtheil gestatten.

Namentlich ist es nicht denkbar, über die vielfach angepriesenen Sicherungsmafsnahmen gegen Gefährdung durch den Fahrstuhl und mit demselben ohne praktische Versuche eine richtige Anschauung zu gewinnen.

Es sei hier zunächst darauf hingewiesen, dafs der Professor an der königl. Bergakademie in Freiberg, *Hermann Undeutsch*, auf Anregung

des dortigen Bergamtsrathes *Menzel* und mit Unterstützung der Freiberger Ober-Bergdirektion und des Maschinenfabrikanten *Münzner* in Obergrund, umfassende Versuche über die Frage angestellt hat: „*Wie grofs ist die Kraft, mit welcher ein auf einem Fahrstuhle befindlicher Mann beansprucht wird, wenn das Seil reifst und der Fahrstuhl durch eine Fangvorrichtung aufgefangen wird?*“ *Undeutsch* hatte bei Ausführung seiner Versuche allerdings die Verhältnisse im Auge, wie sie bei der Mannschaftsförderung in Bergwerken vorhanden sind; die Ergebnisse gelten aber natürlich für jede Personenförderung durch Fahrstühle. Es ist bekannt, dafs man letztere, um beim Seilrifs das Abstürzen zu vermeiden, mit Fangvorrichtungen ausrüstet. Sobald aber der Fahrstuhl abgefangen wird, erhalten die in demselben befindlichen Personen einen Stofs, der so grofs werden kann, dafs eine schwere Verletzung und auch wohl der Tod herbeigeführt wird. *Undeutsch* hat nun einen Apparat gebaut, mittels dessen diese Stofswirkung gemessen werden kann; ferner hat der Genannte durch Rechnungen praktisch wichtige, die vortheilhafte Stellung und Stützung der Menschen auf dem Fahrstuhle und die Festigkeit des letzteren betreffende Schlüsse gezogen und dann zahlreiche Versuche mit Fangvorrichtungen in einem 14^{m} hohen Thurme angestellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in einer im Commissionsverlage von *Craz und Gerlach* in Freiberg erschienenen Broschüre niedergelegt. Im Wesentlichen wurden die bekannten Thatsachen bestätigt. Die Fangvorrichtung dürfe nicht plötzlich wirken, sondern müsse allmählich die Geschwindigkeit des fallenden Fahrstuhles bremsen und denselben zur Ruhe kommen lassen; ferner wird die Stofswirkung auf die Personen gemindert, wenn der Boden des Fördergestelles mit einer Seegras- oder Rofshaarmatratze, mit Stroh, Heu, Lohe, Sand bedeckt wird und die Mannschaft sich darauf in Kniebeuge, mehr auf die Fufszehen, stellt. Die anderen Ergebnisse betreffen die günstigsten Verhältnisse der abzufangenden Last, der Fördergeschwindigkeit, der Construction der Fangvorrichtung, des Fahrstuhles und dessen Aufhängung am Seile. Natürlich können diese Versuche nicht allgemein gelten; es würde also nothwendig sein, für die verschiedenen Constructionen mittels des *Undeutsch*'schen Apparates die günstigsten Verhältnisse zu ermitteln.

Undeutsch empfiehlt am Schlusse seiner Ausführungen die Aufsetzvorrichtung von *Haniel und Lueg* in Düsseldorf. Es ist bekanntlich zweckmäfsig, den Fahrstuhl an denjenigen Stellen des Schachtes, an welchen die Beladung bezieh. Entladung erfolgt, fest aufzusetzen, damit die bei vorgenannter Arbeit meist erfolgenden Stöfse von dieser Aufsetzvorrichtung aufgenommen werden und nicht das Seil beanspruchen. Wenn nun der Fahrstuhl wieder abwärts gehen soll, so müssen die Theile, auf welche er sich gesetzt hat, zurückbewegt werden. Je nach der Construction der Aufsetzvorrichtung geschieht dieses Zurückziehen durch Handhebel so, dafs der Fahrstuhl unmittelbar aus der vorher ab-

gestützten Lage niedergehen kann oder dafs er vorher etwas gehoben werden mufs, um die abstützenden Theile aus dem Schachtquerschnitte herausbringen zu können. Dieses Anheben wird aber stets einen Stofs ergeben, der insbesondere das Seil im Aufhängepunkte des Fahrstuhles gefährlich beansprucht. Es wird also die erstgenannte Art der Aufsetzvorrichtungen der zweiten vorzuziehen sein. Zu dieser ersteren Art gehört die von *Haniel und Lueg* ausgestellte Einrichtung, bei welcher durch einen Handhebel vier Stützen mit geringer Kraftanwendung zurückgezogen werden können, so dafs dann der Fahrstuhl unmittelbar sinken kann. — Aehnliche Aufsetzvorrichtungen finden sich auch an anderen auf der Ausstellung gezeigten Fahrstuhlschächten.

Ueber die zweckmäfsigste Construction von Fangvorrichtungen hat auch der Civilingenieur *F. Pelzer* in Dortmund wichtige Ermittelungen angestellt, welche sich in der Zeitschrift *Stahl und Eisen*, 1886 Nr. 4, veröffentlicht finden. Diese Untersuchungen führten den Genannten zu einer von ihm auch ausgestellten Fangvorrichtung, bei welcher an dem Fahrstuhle gezahnte Excenterscheiben derart drehbar gelagert sind, dafs bei einem Abreifsen des Seiles dieselben durch zur Wirkung kommende Federn gedreht werden und dadurch sich gegen die hölzernen Führungsbalken (Spurbalken) pressen, indem je zwei der Excenter einen solchen Balken zwischen sich fassen. Die Scheiben sind an ihrem Umfange so geformt, dafs sie beim Beginne des Fangens sich schnell bis auf eine mäfsige Tiefe in die Spurlatten einpressen, ihr weiteres Eindringen aber dann ganz allmählich bewirken, so dafs der Fahrstuhl langsam zur Ruhe kommt, die Stofswirkung auf die in demselben befindlichen Personen also gering wird.

Aufzüge der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actiengesellschaft in Berlin-Moabit.

Die von der *Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actiengesellschaft* zu Berlin-Moabit ausgestellte Aufzuganlage umfafst in einem schmiedeeisernen 14^{m} hohen Aufzugthurme einen Personenaufzug mit indirekt wirkendem Hebezeuge für Druckwasserbetrieb und einen Waarenaufzug mit Aufzugmaschine für Riemenbetrieb und 750^{k} gröfster Förderlast.

Beide Aufzüge sind mit allen, den gesetzlichen Vorschriften entsprechenden Verschlufs- und Schutzvorrichtungen versehen und sollen im Nachstehenden durch Abbildung und Beschreibung näher erläutert werden.

Personenaufzug.

Die allgemeine Anordnung des Personenaufzuges ist aus Fig. 1 Taf. 26 ersichtlich. *a* ist das indirekt wirkende Hebezeug. *b* ist die mit den Kolbenstangen verbundene Doppelseilrolle für die beiden Förderseile *gg*, welche mit dem einen Ende an der Fahrschachtconstruction, mit dem anderen an dem Fahrkorbe befestigt sind. *c* ist die an dem Aufzug-

cylinder befestigte Steuervorrichtung mit Ein- und Ausgangsstutzen für das Druckwasser, sowie mit Verbindung mit dem unteren und oberen Ende des Druckcylinders *a*. *d* ist der Fahrkorb, in welchem sich der mit dem Steuerkolben durch das Seil ohne Ende *e* verbundene Steuerhebel *f* befindet.

a) *Hebevorrichtung.* Das mit Druckwasser betriebene Hebezeug (Fig. 2), welches senkrecht in dem Fahrschachte selbst oder in dessen Nähe aufgestellt werden kann, besteht aus einem mit zwei kräftigen Ständern auf dem Fundamente ruhenden Cylinder *a*, in welchem sich ein mit zwei Kolbenstangen versehener Arbeitskolben bewegt. Die Stangen gehen durch den oberen Cylinderdeckel, tragen zunächst eine Anzahl Gegengewichtsplatten *b* und am oberen Ende eine Doppelseilrolle *c*, über welche die beiden Förderseile *d* geführt sind. Diese Doppelseilrolle wirkt als lose Flaschenzugrolle, wodurch der Arbeitskolben zwar den doppelten Druck der zu hebenden Last auszuüben, aber auch nur den halben Weg des Fahrkorbes zurückzulegen hat. Zur Begrenzung der tiefsten Kolbenstellung sind auf dem oberen Cylinderdeckel vier Gummipuffer *e e* angebracht, auf welche sich die Gegengewichte *b* in der untersten Kolbenstellung aufsetzen, wodurch der Stillstand des Kolbens, sowie des Fahrkorbes veranlafst wird. Die Gegengewichte *b* dienen in Verbindung mit dem Kolbengestänge und der Doppelseilrolle *c* zum Ausgleichen des Eigengewichtes des Fahrkorbes.

An dem unteren Theile des Druckcylinders *a* ist die Steuerung *f* angeschraubt, deren Steuerkolben durch einen besonderen Steuerhebel in dem Fahrkorbe durch Seil ohne Ende bewegt wird und durch aufgelegte Gewichte *h* noch beschwert werden kann. Der Steuercylinder steht mit der unteren und durch das Verbindungsrohr *g* auch mit der oberen Seite des Druckcylinders *a* in Verbindung und hat aufserdem noch je einen Stutzen für den Ein- und Austritt des Druckwassers.

Die Steuerung *f* ist so construirt, dafs für den Aufgang des Fahrkorbes Druckwasser durch das Verbindungsrohr *g* über den Arbeitskolben geführt wird, während das Wasser unter dem Kolben durch den Austrittsstutzen der Steuerung abfliefst und durch seine Saugwirkung den Druck auf den Kolben unterstützt. Wird der Steuerkolben so gestellt, dafs der Fahrkorb niedergeht, dann tritt das über dem Arbeitskolben befindliche Druckwasser durch das Verbindungsrohr *g* auf die untere Kolbenseite über und regelt gleichzeitig die Niedergangsgeschwindigkeit des Fahrkorbes.

b) *Fahrkorb mit Geschwindigkeitsbremse, Steuerung und Fangvorrichtung.* Der Fahrkorb des Personenaufzuges (Fig. 3) besteht aus einem schmiedeeisernen Gestelle, an welchem sich die Fang- und Führungsvorrichtungen befinden, und in welches die hölzerne Fahrzelle eingebaut ist. Die Führung des Fahrkorbes erfolgt an hölzernen Säulen, die zur

Vermeidung des Verziehens aus mehreren Längsstücken zusammengebolzt sind.

An dem Fahrkorbe befinden sich zwei Sicherheitsvorrichtungen, welche im Stande sind, dieser Aufzugconstruction unbedingte Sicherheit im Betriebe zu gewähren und Unfälle durch Reifsen der Förderseile oder zu schnellen Niedergang des Fahrkorbes auszuschliefsen.

Die eine Schutzvorrichtung besteht aus einer unmittelbar mit den beiden Förderseilen in Verbindung stehenden Keilfangvorrichtung, welche überhaupt schon zum Eingriffe kommt, wenn sich das eine der beiden Förderseile nur über ein gewisses Mafs hinaus dehnt, so dafs ein thatsächliches Abreifsen desselben zur Einleitung der Fangwirkung gar nicht erforderlich ist. Zu diesem Zwecke ist der Fahrkorb an einem Wagebalken *a* aufgehängt, an welchen die beiden Förderseile *b* angreifen. Neben dem Wagebalken *a* liegt eine Welle *c*, welche durch entsprechende Hebel *d* und Zugstangen *e* mit den unteren Hebeln *f* und den in den unteren Führungsstücken des Fahrkorbes befindlichen Fangkeilen *g* in Verbindung steht, während zwei auf der Welle *c* befestigte Hebel *h* sich oben auf den Wagebalken *a* legen und in dessen Mittellage die Fangkeile *g* aufser Eingriff halten. Sobald sich das eine der beiden Seile über eine gewisse Grenze hinaus verlängert, nimmt der Wagebalken *a* eine schräge Stellung ein, drückt den einen der Hebel *h* in die Höhe und zieht durch Drehung der Welle *c* mittels der Hebel *d* und *f* und Zugstangen *e* die beiden Fangkeile *g* hoch, so dafs sie sich zwischen die Führungsstücke des Fahrkorbes und die Seitenführungen festklemmen und den Fahrkorb aufhalten. Hierdurch wird der Korb so lange aufser Betrieb gehalten, bis das verlängerte Förderseil entweder nachgespannt oder durch ein neues ersetzt und die wagerechte Lage des Balkens *a* wieder hergestellt worden ist, worauf durch einfaches Hochfahren des Fahrkorbes die Fangvorrichtung sich löst und in ihre ursprüngliche Lage zurückgeht.

Die zweite Schutzvorrichtung an dem Fahrkorbe besteht aus einer Geschwindigkeitsbremse *i*, welche durch einen Hebel *l* mit einer der vorstehenden genau entsprechenden Keilfangvorrichtung *m n o p r* auf der anderen Seite des Fahrkorbes verbunden ist. Diese Geschwindigkeitsbremse hat den Zweck, einen zu schnellen Niedergang des Fahrkorbes zu verhindern und bei Ueberschreitung einer bestimmten Niedergangsgeschwindigkeit die Fangvorrichtung zum Eingriffe zu bringen, den Fahrkorb also aufzuhalten.

Die Geschwindigkeitsbremse *i* ruht lose oben auf dem Fahrkorbe, gleitet an der einen Führungssäule und wird durch besondere Federn auf den Fahrkorb niedergezogen, während die Mittelachse der Bremse durch ein an besonderen Zahnstangen der einen Führungssäule auf und nieder rollendes Zahngetriebe in Umdrehung versetzt wird. Ueberschreitet der Fahrkorb die zulässige gröfste Niedergangsgeschwindigkeit,

für welche die Bremse *i* eingestellt ist, dann wird die Mittelachse der letzteren in den seitlichen Gehäusen *kk* gebremst; die ganze Geschwindigkeitsbremse nimmt eine verzögerte Bewegung an und hält dadurch die Fangkeile *r* mittels Welle *m*, Hebel *lnp* und Zugstangen *o* auf, so dafs die Fangkeile durch den niedergehenden Fahrkorb an die Seitenführungen geprefst werden und ihrerseits nunmehr den Fahrkorb zum Stillstande bringen. Sobald der Korb wieder hochfährt, löst sich die ganze Brems- und Fangvorrichtung wieder und kehrt in ihre ursprüngliche Lage zurück.

Die in dem Inneren der Fahrzelle angeordnete Steuerung, welche durch ein Seil ohne Ende mit dem Steuerkolben in dem Aufzugcylinder in Verbindung steht (vgl. allgemeine Anordnung des Personenaufzuges, Fig. 1) besteht aus zwei Hebeln $s s_1$, welche auf gemeinschaftlicher Mittelachse sitzen und gegen einander unter gewissen Winkeln verdreht und in dieser Lage gekuppelt werden können. Der vordere Hebel *s* ist der eigentliche Steuerhebel mit einem verschiebbaren und aus dem Fahrkorbe herausragenden Nocken *t*, während der hintere Hebel s_1 zur Befestigung des Steuerseiles *u* dient und an einem besonderen Segment mit Kimmen die Einstellung des Steuerhebels für ein beliebiges Stockwerk gestattet. Die Anzahl der Kimmen entspricht auf jeder Seite des Segmentes genau der Anzahl Zwischenstockwerke, welche durchfahren werden, die Kimmen der einen Seite des Segmentes gelten dabei für den Aufgang, die der anderen Seite für den Niedergang und die mittelste Kimme gemeinschaftlich für das unterste und oberste Stockwerk. Aufserdem sind für jedes Stockwerk besondere Ausrückcurven im Fahrschachte angebracht, an welchen der Nocken *t* des Steuerhebels *s* anläuft, wodurch eine selbsthätige Ausrückung erzielt wird.

Die Ausrückcurven sind in senkrechter Richtung gegen einander um ein bestimmtes Mafs versetzt; sowohl hierdurch, wie auch durch die Verstellbarkeit des Steuerhebels *s* auf dem Kimmensegment des Hebels s_1 ist die Möglichkeit geschaffen, die Steuerung für jedes beliebige Stockwerk einstellen zu können und dort eine selbsthätige Ausrückung durch den Fahrkorb zu erzielen. Auch wird durch die Ausrückcurven ein vollkommen stofsfreier und allmählich eintretender Stillstand des Fahrkorbes erreicht.

c) *Schachtthüren.* Die Thüren für den Fahrschacht des Personenaufzuges sind mit Verschlüssen versehen, welche von innen durch eine Klinke, von aufsen aber nur durch einen besonderen Schlüssel geöffnet werden können, und haben aufserdem selbsthätige Zuwerfevorrichtungen, durch welche die geöffneten Thürflügel beim Loslassen geschlossen werden.

Warenaufzug.

a) *Aufzugmaschine.* Die Aufzugmaschine ist mit Schneckenradbetrieb versehen, hat selbsthätig wirkende Bremse für den Stillstand des Fahr-

korbes und selbsthätige für den höchsten und tiefsten Stand des Fahrkorbes genau einstellbare Ausrückung.

Die Aufzugmaschine besteht im Wesentlichen aus einem vollständig geschlossenen Gehäuse *a* (Fig. 4), in welchem sich der Schneckenradtrieb *b* für die Welle der Windetrommel *c* befindet, und dem gufseisernen mit dem Gehäuse *a* verschraubten Rahmen *d*, welcher zur Aufnahme der ganzen übrigen Theile dieser Aufzugmaschinen dient. Die Trommelwelle ist am äufseren Ende noch in einem besonderen Hängebocke *e* gelagert, welcher durch Zwischenstege *f* mit dem Schneckenradgehäuse *a* starr verbunden ist, wodurch eine feste Rahmenverbindung hergestellt und eine sehr sichere und feste Lagerung für die Trommelwelle erzielt wird. Die Aufstellung dieser Aufzugmaschinen ist in Folge dessen leicht und sicher auszuführen.

In dem Rahmen *d* ist zunächst die Schneckenwelle mit den drei Riemenscheiben $g\, g_1\, g_2$ gelagert, von welchen g fest, g_1 und g_2 aber lose auf der Welle sitzen, und zwar erstere für den breiten, gewöhnlich offen laufenden Aufgangsriemen, letztere für den schmalen, meist gekreuzten Niedergangsriemen. An der einen Seite des Rahmens sind die Riemengabeln $h\, h_1$ drehbar angebracht, welche durch einen besonderen Curvenmuff *i* abwechselnd nach der mittleren festen Riemenscheibe *g* verschoben werden können. Der Curvenmuff *i* erhält mittels Zahnradübersetzung seine Bewegung durch die Seilrolle *k*, welche durch Drahtseil mit der in dem Fahrschachte befindlichen Ausrückstange in Verbindung steht, bei Verschiebung der letzteren eine entsprechende Drehung ausführt und die Riemengabeln $h\, h_1$ in entsprechender Weise bewegt. Die Seilrolle *k* steht ferner durch Zahnradübersetzung mit dem zur selbsthätigen Ausrückvorrichtung der Maschine gehörigen Segment *l* in Verbindung. In diesem liegt eine Schraubenspindel *m*, welche durch Schneckenradübersetzung in dem kleinen Gehäuse *n* an dem Rahmen *d* von der Hauptschneckenwelle der Aufzugmaschine mit in Umdrehung versetzt wird und sich je nach der Umdrehungsrichtung in dem Segment *l* vor und zurück schraubt. Auf der Spindel *m* sitzen besondere Knaggenmuttern *o o*, deren Vorsprünge mit solchen an dem Zahnsegment *l* übereinstimmen. Diese Muttern werden für die höchste und tiefste Stellung des Fahrkorbes genau eingestellt und bezwecken in dieser Stellung eine selbsthätige Ausrückung der Maschine, so dafs ein Ueberfahren der Endstellung des Fahrkorbes unmöglich ist und auch bei erfolgtem Seilbruche die Aufzugmaschine nur bis zu der eingestellten Endstellung weiterlaufen kann.

Zur Sicherung des sofortigen Stillstandes bei Ausrückung der Aufzugmaschine ist an dem Rahmen *d* noch ein besonderer Bremshebel *p* mit Bremsgewicht *r* angeordnet, welcher durch ein Curvenstück *s* auf gleicher Achse mit dem Ausrückmuffe *i* bewegt wird. Der Bremsbacken des Hebels *p* legt sich bei Ausrückung der Aufzugmaschine

gegen die mittlere feste Riemenscheibe g und verursacht den sofortigen Stillstand der Schneckenwelle, während bei Einrückung der Aufzugmaschine der Bremshebel p gelöst wird, so dafs sich die Schneckenwelle und Riemenscheibe g frei drehen können.

b) *Fahrkorb mit Keilfangvorrichtung* (Fig. 5a und b). Der Fahrkorb ist vollständig aus Schmiedeeisen hergestellt, hat einen Belag von Holz, an den Seiten Schutzgitter von starkem Drahtgewebe und oben eine hölzerne Schutzdecke, welche herausnehmbar ist. Die ganze Construction des Fahrkorbes ist so leicht als möglich gehalten.

Die Führung des Fahrkorbes erfolgt an Seitenführungen von ⊏-Eisen, an welche gleichzeitig auch die Fangvorrichtung angreift und beim Reifsen des Förderseiles ein Festklemmen des Fahrkorbes an die Seitenführungen verursacht. Die einfache und unbedingt sichere Fangvorrichtung besteht aus den zu beiden Seiten angeordneten und in den unteren Führungsstücken des Fahrkorbes gleitenden Fangkeilen $a\,a$, welche durch Zugstangen $b\,b$ mit den Hebeln $c\,c$ verbunden sind. Letztere greifen mit ihren inneren Enden an einen Bügel d, welcher den oberen Querträger e des Fahrkorbes und eine darunter liegende kräftige Blattfeder f umfafst. An diesem Bügel d ist in einer gufseisernen Glocke g auch das Förderseil h befestigt.

Die Wirkung der Fangvorrichtung ist derartig, dafs, sobald das Förderseil h reifst, die Blattfeder f sich sofort nach unten durchbiegt, den Bügel d herunterzieht und durch Drehung der Hebel $c\,c$, die Keile $a\,a$ mittels der Zugstangen $b\,b$ so weit hochzieht, dafs sie sich zwischen die unteren Führungsstücke des Fahrkorbes und die ⊏-Seitenführungen festklemmen und den Fahrkorb sofort aufhalten. Der ganze Vorgang der Fangwirkung tritt beim Reifsen des Förderseiles so schnell ein, dafs der Fahrkorb überhaupt nicht zu Fall kommen und eine beschleunigte Abwärtsbewegung einnehmen kann. Das Festklemmen an den Seitenführungen geschieht aufserdem fast stofsfrei und wird durch erhöhtes Gewicht des Fahrkorbes, also bei Förderung von Lasten, noch entsprechend verstärkt. Die Wirkung der Fangvorrichtung ist also unter allen Umständen eine unbedingt sichere und zuverlässige.

Die Lösung der Fangvorrichtung erfolgt nach Wiederanschlufs des Förderseiles durch einfaches Hochziehen des Fahrkorbes, wobei die einzelnen Theile der Fangvorrichtung sofort in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren.

c) *Steuerstange mit Stellvorrichtung. Schachtverschlufsthüren mit Verriegelungen* (Fig. 6). Die Steuerung des Warenaufzuges erfolgt durch eine besondere Steuerstange a, welche an dem ganzen Fahrschachte entlang geführt ist und durch einen in jedem Stockwerke angebrachten Hebel b verstellt wird.

Die Stange a steht durch ein über entsprechende Leitrollen geführtes Drahtseil mit der Ausrückvorrichtung der Aufzugmaschine in

Verbindung und wird durch ein an der Aufzugmaschine angebrachtes Gegengewicht vollständig ausbalancirt, so dafs bei dem Ein- und Ausrücken des Aufzuges nur der geringe Widerstand zu überwinden ist, welchen die Verschiebung der Riemen und die Ausrückung des Bremshebels an der Aufzugmaschine erfordert.

Um die Steuerung so einstellen zu können, dafs sich der Fahrkorb in einem bestimmten Stockwerke selbsthätig ausrückt, sind in den einzelnen Stockwerken besondere Stellvorrichtungen *d e f g*, durch welche die Steuerstange gedreht werden kann, sowie auf der letzteren Anstofsfinger *h* angebracht. Diese Finger sitzen in senkrechter Richtung so auf der Stange, dafs bei entsprechender Drehung derselben stets nur ein solcher nach dem Fahrschachte zu gestellt und von einem an dem Fahrkorbe befestigten Ausrückfinger zur Verschiebung der Stange erfafst werden kann. An dem Handgriffe *d* der Stellvorrichtung befindet sich noch ein Zeiger mit zugehörigem Zifferblatte, nach welchem die genaue Einstellung der Steuerung für ein bestimmtes Stockwerk leicht auszuführen ist. Gleichzeitig kann man an diesem Zifferblatte auch sofort erkennen, in welchem Stockwerke sich der Fahrkorb befindet, so dafs diese Stellvorrichtung zugleich auch eine zuverlässige Anzeigevorrichtung für die Stellung des Fahrkorbes bildet.

Die Schachtverschlufsthüren sind mit einer Verriegelungsvorrichtung für die Steuerstange versehen, welche so construirt ist, dafs schon bei dem Herunterdrücken des Thürdrückers *i* eine Verschiebung der Riegel $k k_1$ und Feststellung der Steuerstange erfolgt. Wird die Thür dann geöffnet, so schiebt sich der Riegel k_1 noch weiter zwischen die zur Feststellung auf der Steuerstange sitzenden Stellringe. Das Schlofs an den Schachtthüren ist so construirt, dafs die geöffnete Thürklinke nicht früher geschlossen werden kann, als bis die Thür fest zugedrückt worden ist, so dafs also die Verriegelung der Steuerstange auch erst in diesem Augenblicke gelöst wird.

Ueber der Thürklinke an den Schachtverschlufsthüren ist eine zweite Verriegelung *l* angebracht, welche den Zweck hat, die Schachtthüren so lange verschlossen zu halten, als der Fahrkorb nicht in dem betreffenden Stockwerke ist. Die Verriegelung wird, sobald der Korb in dem Stockwerke ankommt, durch ein an ihm befindliches Curvenstück zurückgeschoben, worauf die Thür geöffnet werden kann. Wenn nach Schliefsung der Schachtthüre der Fahrkorb das Stockwerk verläfst, wird durch die Verriegelung *l* auch sofort die Klinke des Thürschlosses verriegelt und ein Oeffnen der Thür unmöglich gemacht.

Aufzüge von M. Martin in Bitterfeld.

Das Charakteristische der Construction besteht in Folgendem:

1) Der Fahrstuhlbetrieb ist durch Seil ohne Ende hergestellt; zufolge dessen keine Geschwindigkeitsveränderung stattfindet.

2) Behufs Regulirung der Geschwindigkeit beim Abwärtsgange des Fahrstuhles ist die Bremse durch Regulator beeinflufst.

3) Die Einrückung des Fahrstuhles für den Betrieb, sei es nach ober- oder unterhalb, ist derartig, dafs die Zugseile und Hebel in der eingerückten Stellung fest stehen bleiben, es also nicht erforderlich ist, solche während der Fahrt in Händen zu halten.

4) Die Fahrstuhlöffnung wird durch eine Stange verschlossen, welche für die Benutzung des Fahrstuhles, d. h. für das Besteigen bezieh. Befrachten desselben, zu heben, und für die Inbetriebsetzung des Stuhles wieder in ihre abschliefsende Stellung zurückzubringen ist. Bei so nicht verschlossener Fahrstuhlöffnung ist der Antrieb gesperrt.

5) Der Abschlufs des Fahrstuhlschachtes auf der Zugangsseite geschieht nicht durch Thüren, sondern durch Gitterwerk aus elastischem Stoffe oder aus geschlossenem Zeugstoffe, wie Leinwand, Gurtgewebe o. dgl., welcher, die Stuhlöffnung frei lassend, stets die sämmtlichen Etagen gegen den Schacht abschliefst.

6) Ohne dafs besondere Vorrichtungen erforderlich sind, rückt sich der Fahrstuhl in höchster Stellung selbst aus und bleibt in niedrigster Stellung, d. i. beim Berühren des Fufsbodens, stehen.

7) Ebenso bedarf es keiner weiteren Vorrichtung, um in jeder Etage sofort zu erkennen, wo sich der Stuhl gerade befindet.

8) Die Sicherheit gegen Unfall durch Seilbruch ist eine dreifache, und zwar einmal durch Anwendung mehrfacher Tragseile für den Fahrstuhl, sowie ferner durch Verwendung einer Fangvorrichtung, welche vom Stuhle aus jederzeit willkürlich in Function zu setzen ist, als auch beim Reifsen der Seile selbsthätig sicheres Fangen des Stuhles veranlafst und ohne Stofs wirkt.

Durch die Buchstaben *a* bis *h* (Fig. 7 und 7a) ist der dargestellte Betrieb des Fahrstuhles bezeichnet und ist die festgelagerte, continuirlich drehende Antriebs-Transmissionswelle mit dem treibenden Keilrade *b* versehen. Die zweite Welle trägt das zu treibende Keilrad *d* und zwei sogen. Klemmseilscheiben, welche als Träger der Seile ohne Ende, mit denen der Fahrstuhl *A* selbst fest verbunden ist, den Auf- und Abtrieb des letzteren vermitteln. Diese Seile ohne Ende, deren zwei oder mehr zur Anwendung kommen können, wovon jedes die nöthige Tragfähigkeit besitzt, sind über die im unteren Theile des Fahrstuhlschachtes liegenden Spannrollen geführt und ist ein Gegengewicht *S* in dieselben eingeschaltet.

Mit der vorstehend bezeichneten Fahrstuhlwinde ist eine durch Regulator beeinflufste Bremse verbunden, wodurch die Geschwindigkeit des herabgehenden Fahrstuhles nach Belieben regulirt werden kann. Diese Bremse besteht aus einem einfachen, drehbar befestigten Bremsklotz d_1, welcher in die Vertiefungen des Keilrades *d* pafst und durch Einsenken in dieselben hemmend wirkt. Der Regulator wird von der

Keilradwelle mittels Kettenvorgeleges angetrieben und wird durch das an der getriebenen Kettenrolle befindliche Klinkrad l nur beim Abwärtsgehen des Stuhles in Bewegung gesetzt. Tritt hierbei eine plötzliche Hemmung des Fahrstuhles, sei es durch Arretirung oder Ankunft in tiefster Stellung ein, so läuft sich der Regulator ruhig aus, so lange die Beharrung seiner Schwungkraft dauert. Nur der Einflufs auf die Bremse hört mit dem Momente der Arretirung auf.

Das In- und Aufserbetriebsetzen des Fahrstuhles wird durch Ein- und Ausrücken der beiden Keilräder b und d bewirkt, welche durch Friction die Bewegung übermitteln. Dies In- und Aufserfunctionsetzen genannter Räder geschieht durch Heben oder Senken der Hebel p, auf deren kurzen Schenkeln die Welle des getriebenen Keilrades d gelagert ist. Die so zu ertheilende Bewegung der Hebel p wird bewirkt durch die Schnur ohne Ende q, wodurch die Rolle q_1, sowie die mit dieser durch Sperrstangen verbundene Rolle q_2 in Rechts- oder Linksdrehung versetzt werden kann. Durch die mittels der Sperrstangen s_1 s_2 begrenzten Stellungen dieser Rollen wird das Keilrad d einmal in das Keilrad b geschoben und andererseits in die Bremse d_1. Erstere Lage bedingt das Aufwärtsgehen des Fahrstuhles, letztere den Stillstand — eine Mittelstellung gibt den Stuhl frei und gestattet so das Sinken desselben durch eigene Schwere, in welch letzterem Falle, wie bereits erwähnt, der Centrifugalregulator die Bremse nur in soweit activ erhält, als für die Hemmung der durch den freien Fall der Last bedingten Geschwindigkeitsvergröfserung erforderlich ist. — Die Bewegung der Schnur ohne Ende — der Zugleine — für das Inthätigkeitsetzen des Fahrstuhles kann von jeder Etage aus vom Fahrstuhle selbst als auch von aufserhalb des Schachtes geschehen, und wird durch das erwähnte Gesperre der Rollen q_1 und q_2 die Zugleine in jeder der gegebenen Stellungen so lange festgehalten, bis dieselbe mittels der Hand wieder in Bewegung gesetzt wird.

Um den genannten Hebel p nun auch festsperren zu können, ist nachstehend beschriebene Vorrichtung angebracht. Dies Festsperren ist ungemein wichtig, da während des Be- oder Entladens des Fahrstuhles der Arbeiter sicher sein mufs, dafs ihm nicht der Fahrstuhl durch dritte Personen aus einer anderen Etage vielleicht nur halb ent- oder beladen wieder entführt wird.

Um also dies zu vermeiden, ist an der Zugstangenseite des Fahrstuhles eine auf- und abwärts drehbare Stange angebracht, welche an ihrem Drehpunkte mit einem excentrischen Einschnitt versehen ist. In diesem Einschnitte wird während des Drehens ein am Stuhle befestigter Klemmapparat, welcher die zu Seiten des Fahrstuhles herabhängenden Zugseilenden umschliefst, durch Auf- oder Abwärtsbewegung der Stange in Function gesetzt, so dafs bei aufgehobener Stange, wo also erst die Be- oder Entladung des Stuhles erfolgen könnte, derselbe nicht ander-

weitig in Betrieb gesetzt werden kann. Nach geschehener Benutzung ist die Stange zu schliefsen, d. h. niederzudrehen und damit also der Stuhl wieder der beliebigen Benutzung übergeben.

Der Abschlufs des Fahrstuhlschachtes auf der Zugangsseite zum Stuhle geschieht hier in ganz eigenthümlicher Weise durch Leinwand, Netzwerk von Hanf, dünnen Draht oder andersartige elastische Stoffe. Die Figur zeigt hier eine zwischen zwei Seilen an den Abschlufsstellen befestigte Leinwand und ist diese einmal an der Schwelle des Fahrstuhlgerüstes befestigt und an der vorderen Seite des Schachtes in der Weise hochgeführt, dafs sie, dem Fahrstuhle die vordere Oeffnung frei lassend, solchen von drei Seiten umspannt. Dieselbe geht oberhalb des Stuhles wieder senkrecht aufwärts, bis sie über dem Schachte auf Rolle u befestigt endet. Diese Rolle dient gleichzeitig nebst dem Sperrrädchen r dazu, die betreffende Wand immer gespannt zu erhalten und so einen um so gesicherteren Abschlufs zu geben. Am Fahrstuhle sind an den Punkten, wo diese Wand solchen umspannt, Rollenführungen w, w_1, w_2, w_3 angebracht, so dafs keinerlei Erschwerung im Aufwärtsgange desselben stattfindet.

Trotz der bequemen Spannung dieser elastischen Wand wäre es möglich, dafs, wenn der Stuhl ganz unten oder oben im Schachte sich befindet und viele Etagen vorhanden sind, die dann ganz frei hängende Wand zu viel Elasticität erhielte und beim Anpralle gegen dieselbe etwas stark federte. Um dies zu vermeiden, sind in jeder Etage unter der Balkenlage einfache Winkelhebel x mit unregelmäfsigen Schenkeln angebracht, welche, beim Passiren des Fahrstuhles bei Seite gestofsen, sich sofort wieder hinter die elastische Wand stellen und so ein Zurückdrücken derselben stets verhindern.

Unter 6) der Constructionsbedingungen ist gesagt, dafs der Fahrstuhl in höchster Stellung selbst ausrückt. Dies geschieht einfach dadurch, dafs die bei Beschreibung der Sperrvorrichtung erwähnte Seilklemme an einen in diesem Seile an entsprechender Stelle angebrachten Knoten y stöfst und so das Seil hebt, wodurch der während des Betriebes erforderliche Eingriff der Keilräder b und d aufgehoben und der Fahrstuhl aufser Betrieb gesetzt wird. In tiefster Stellung, also auf dem Fufsboden im Parterre angelangt, wird der Fahrstuhl, da er durch Seil ohne Ende seine Bewegung erhält, jedesmal ohne Weiteres stehen bleiben und die Bewegung der Winde aufhören.

Das unter 7) erwähnte Erkennen des Standes des Fahrstuhles erklärt sich dadurch, dafs es nur erforderlich ist, an die den Fahrstuhl bewegenden endlosen Seile oder auch an die elastische Wand für jede Etage verschiedene Zeichen anzubringen und man wird stets auf den ersten Blick wissen, wo derselbe zu suchen ist.

Die unter 8) erwähnte Sicherheit gegen Unfall bei Seilbruch ist insofern eine dreifache, als einmal jedes der beiden Triebseile für sich

reifsen kann, ohne zunächst einen Einflufs auf den Gang des Fahrstuhles zu äufsern. Erst wenn sämmtliche Seile gerissen, kommt die Fangvorrichtung zur Wirkung. Diese letztere besteht aus zwei Keilen *z*, welche zu beiden Seiten des Fahrstuhles an den Führungssäulen entlang gleiten, auf welche beim Reifsen der Seile der frei fallende Stuhl aufläuft. Dies geschieht ohne Stofs und die Wirkung mufs eine unbedingt sichere sein, weil die Keile *z* mit der elastischen Wand durch das Hebelsystem *a* in Verbindung stehen, welche bei Seilbruch vom frei fallenden Fahrstuhle in Spannung gesetzt wird, da letzterer ohne Halt gleichsam in diese ihn umgebende Wand hineinfällt, und so die eigene Schwere desselben als spannendes und die Keile festziehendes Moment wirkt. Diese Fangvorrichtung ist in einer Hinsicht sicherer als die bis jetzt bestehenden, da sie nicht von Federkraft abhängig ist, die bekanntlich unzuverlässig wirkt. Aufser durch die elastische Wand können nun die Fangkeile auch jeden Augenblick durch die schrägen Hebel angehalten werden, was, da selbige mit den Keilen abbalancirt sind, durch den leisesten Druck oder Anziehen der am anderen Hebelende angebrachten Schnur geschehen kann, so dafs man im Stande ist, jeden Augenblick vom Stuhle aus diesen festzufangen, unabhängig vom Antriebe desselben. Diese letztere Vorrichtung kann auch als sogen. Nothboden construirt werden, nöthig ist er nicht.

Bei den Fangvorrichtungen, welche durch die Wirkung einer Feder die Bremsung mittels Excenters bewirkten, war die Spannung der Feder noch zu viel abhängig von der Belastung des Fahrstuhles, und da die gute Wirkung einer gespannten Feder gar zu sehr von der gehörigen Kraft des Einschlagens der Excenter, als auch von der Schnelligkeit derselben beim Seilbruch abhängig ist, so war es recht wünschenswerth, letztere beliebig stark wählen zu können. Dies kann nur geschehen, sobald solche unabhängig von der Gröfse der Belastung ist. Deshalb ist für die Spannung der Feder ein Zwischenglied gegeben, aus einem auf der Rückwand des Fahrstuhles oder dessen Boden festgelagerten Hebel bestehend. Am langen Arme dieses Hebels ist das Seil bezieh. Kette, Gurt u. s. w. des Fahrstuhles befestigt, der kurze Arm aber dient als Klinke eines Sperrrades *p*, welches letztere in Mitte der Excenterwelle *f* befestigt ist. Die Drehung dieser Welle, welche noch die Kraft der angespannten Federn in sich trägt, wird auf diese Weise gesperrt, so lange die Last des Fahrstuhles an dem langen Hebelarme den Hebel in der Sperrung festhält. Sobald der Fahrstuhl abreifst, wird die Sperrung sofort frei und die Feder schlägt die Excenter ein. Da das Hebelverhältnifs beliebig grofs hergestellt werden kann, so folgt, dafs mit der Last des Fahrstuhles eine beliebig grofse Federkraft zu sperren ist, die Federn selbst müssen durch Drehung der Excenterwelle besonders gespannt werden.

In Fig. 8 ist eine doppelte Fangvorrichtung, mit von einander un-

abhängigen Theilen dargestellt; der Fahrstuhl mit einfacher Fangvorrichtung ist für Riemen oder Gurt, der doppelte für Kette eingerichtet.

Die Fahrstuhlthüre wird selbsthätig ohne jegliches Zuthun des Arbeiters geöffnet und geschlossen. Der Fahrstuhl gelangt nicht eher in Betrieb, als bis die Thür geschlossen ist, während die Thür sich nicht früher öffnen kann, als der Fahrstuhl zum Stillstande gelangt ist.

Die in Fig. 9 und 9a dargestellte hydraulische Bremse hat den Zweck, eine in drehender Welle wirkende Kraft oder Geschwindigkeitsleistung zu reguliren und nöthigenfalls zu hemmen. Dementsprechend dient selbige im vorliegenden Falle bei Anwendung auf Fahrstühle und Winden dazu, eine an drehender Welle befestigte und sich abwärts bewegende Last unter sehr gleichmäfsiger Geschwindigkeit herabsinken zu lassen, so dafs die Fallgeschwindigkeit und die Abnahme der Umfangsgeschwindigkeit, wie beispielsweise bei durch Riemen angetriebenen Fahrstühlen, ebenso wenig von Einflufs werden kann, wie innerhalb gewisser Grenzen eine Vergröfserung oder Verkleinerung der Last. Auf der Lastwelle *a* ist ein scheibenförmiger Körper *b* mittels Feder und Nute befestigt, welcher mit beispielsweise vier radialen Schlitzen von ungefähr der halben Länge seines Radius versehen ist. In diese Schlitze werden die Bremsbacken *c* lose eingeschoben und an einem vollständigen Herausfallen bei Drehung der Welle durch Gleiten in einer excentrischen Ausbohrung des den Körper *b* umschliefsenden Gehäuses *d* verhindert. Oberhalb der excentrischen Ausbohrung findet sich in dem Gehäuse noch ein sichelförmiger Raum vor, und dieser wird durch den Steg *e* in zwei Abtheilungen geschieden. Es ist ersichtlich, dafs, wenn die hohlen Räume des Gehäuses *d* mit Flüssigkeit ausgefüllt werden, eine Drehung der Wellen nicht stattfinden kann, da, sei es, dafs die Welle nach rechts oder links bewegt werden soll, stets eine Pressung der Flüssigkeit gegen den Steg *e* stattfinden wird. Versieht man aber diesen Steg mit einer Oeffnung *i*, so kann eine Drehung der Welle erfolgen, und zwar um so schneller, je gröfser diese Oeffnung gehalten wird. Hierauf beruht das Prinzip der Bremse, und ist wohl ohne Weiteres einleuchtend, dafs durch Vergröfserung oder Verkleinerung der Oeffnung im Stege *e* auch die Pressung der Flüssigkeit und damit die Geschwindigkeit der Lastwelle geregelt werden kann. Dies geschieht nun bei vorliegender Construction durch Drehung des Stellrades *f* an der Schraubenspindel *g* als der hier einfachsten anwendbaren Anordnung; es kann aber diese Spindeldrehung eben auch durch Regulator oder das Zugseil für die Inbetriebsetzung des Fahrstuhles bewirkt bezieh. beeinflufst werden, so dafs die Regulirung solcher Bremse nach jeder Richtung hin ermöglicht werden kann.

Die Hähne bezieh. Schrauben *o* dienen dazu, um den Bremskörper *d* mit Flüssigkeit zu füllen bezieh. zu entleeren. Der Bremskörper *d*, welcher keine Bewegung erhalten darf, mufs durch Verschrauben mit

dem Lagerbocke der Welle vor Drehung gesichert werden und auf der Welle selbst ist derselbe mittels Stopfbüchse abzudichten. Für vorliegenden Fall, wo die Bremse nur nach einer Richtung, d. h. beim Abgange des Fahrstuhles, zu wirken hat, ist in dem Stege *e* noch eine zweite Oeffnung angebracht, welche durch eine Klappe *n* abgeschlossen ist, die sich beim Aufwärtsgange des Fahrstuhles so weit öffnet, daſs sich der Druck bezieh. die Pressung in der Bremse aufhebt. Beim Abwärtsgange verschlieſst dagegen der Druck diese Oeffnung und die regulirbare Oeffnung *i* ist allein für die Bremsfähigkeit maſsgebend.

Briegleb, Hansen und Co. in Gotha stellten aus: 1) ***Einen Fahrstuhl für Personen*** mit patentirtem Schraubenbetrieb. 2) ***Einen Fahrstuhl für Lasten*** mit Sicherheitsvorrichtung gegen Kettenbruch und Einstürzen von Personen in den Fahrschacht. 3) ***Verschiedene Sicherheitswinden***, System ***Stauffer-Megy*** und ***Stauffer-Henkel.***

A) ***Der Fahrstuhl für Personen*** (***Friedrich Hansen***'s Patent). Bei diesem Aufzuge wird der Fahrstuhl durch zwei symmetrisch an zwei Seiten desselben angeordnete Schraubenspindeln auf und nieder bewegt. Letztere werden ***unten*** durch eine liegende Welle mittels Kegelräder und eines gekreuzten und eines offenen Riemens angetrieben. Die Muttern der beiden Schraubenspindeln sind am Fahrstuhle gelagert und erhalten durch eine einfache Vorrichtung eine der Bewegungsrichtung der Schraubenspindeln entgegengesetzte Drehung. Hierdurch wird die Fahrgeschwindigkeit verdoppelt. Diese Geschwindigkeitsverdoppelung macht es möglich, unter Erzielung der üblichen Fahrgeschwindigkeit mit der Umlaufsgeschwindigkeit der Schraubenspindeln innerhalb praktischer Grenzen bleiben und den Schraubengängen eine so geringe Steigung geben zu können, daſs ein Niedergehen des Fahrstuhles nicht mehr stattfinden kann, selbst wenn sämmtliche die Spindeln antreibenden Räder ausgerückt oder gebrochen sein sollten.

Die Hubhöhe des ausgestellten Schraubenfahrstuhles beträgt $4^{m},6$. Durch zweckmäſsige Verkuppelung mehrerer Schraubenspindeln und Anbringen beweglicher Führungslager, lassen sich diese Fahrstühle ohne Schwierigkeiten für jede beliebige Förderhöhe einrichten.

B) ***Der Fahrstuhl für Lasten.*** An diesem Fahrstuhle sind zwei kalibrirte Krahnketten befestigt. Die eine führt zu einer Sicherheitswinde, System ***Stauffer-Henkel***, und dient zum Auf- und Niederfahren, die andere Kette führt über einen Geschwindigkeitsregulator und dient in Verbindung mit letzterem als Fangvorrichtung derart, daſs bei einem Bruche der Lastkette dieser Regulator ein Niedergehen des Fahrstuhles mit einer gewissen, mäſsigen und constanten Geschwindigkeit bewirkt.

Zur Verhütung des Hinabstürzens von Personen in den Fahrschacht ist die Anlage mit einer Einrichtung ausgerüstet, welche die Ingangsetzung des Fahrstuhles unter allen Umständen verhindert, so lange die nach dem Fahrschachte führenden Thüren nicht *verschlossen* sind, und

welche das Oeffnen dieser Thüren verhindert, so lange der Fahrstuhl im Auf- oder Niederfahren begriffen ist. Nur diejenige Thür läfst sich öffnen, hinter welcher der Fahrstuhl bewegungslos, zum Beladen bereit, steht.

In der tiefsten und in der höchsten Stelle bleibt der Fahrstuhl von selbst stehen.

Die Firma *Briegleb*, *Hansen und Co.* zieht die oben beschriebene Fangvorrichtung, den Geschwindigkeitsregulator in Verbindung mit einer zweiten am Fahrstuhle befestigten Kette, den anderen Fangvorrichtungen vor, weil diese unter allen Umständen sicher und ohne Stofs wirkt, während jene Fangvorrichtungen nicht immer sicher wirken, namentlich dann nicht, wenn zwischen der Bruchstelle und dem Fahrstuhle eine beträchtliche Ketten- oder Seillänge liegt. In diesem Falle pflegt die Fangvorrichtung erst in Thätigkeit zu treten, wenn der Fahrstuhl schon eine erhebliche Fallgeschwindigkeit angenommen hat. Ist aber bezüglich letzterer erst eine gewisse Grenze überschritten, so sind die einzelnen Theile der Fangvorrichtung der den fallenden Theilen innewohnenden lebendigen Kraft nicht mehr gewachsen und brechen in Folge des unvermeidlichen, den Eintritt ihrer Thätigkeit begleitenden heftigen Stofses entweder in Stücke oder sie versagen in irgend einer anderen Weise den Dienst.

C. *Die Sicherheitswinden.* Die Winden nach *Stauffer-Megy* eignen sich hauptsächlich für den Handbetrieb. Sie haben den Vorzug, dafs die Last nicht niedergehen kann, wenn man die Handkurbeln losläfst, und dafs beim Niedergehen der Last die Handkurbeln sich nicht bewegen und dafs folglich kein Unheil durch rotirende Kurbeln entstehen kann. Will man die Last niedergehen lassen, so braucht man nur auf eine der Handkurbeln zu drücken. Ein Geschwindigkeitsregulator sorgt dafür, dafs die Fallgeschwindigkeit eine gewisse Grenze nicht überschreitet.

Die Winden nach *Stauffer-Henkel* eignen sich hauptsächlich für Riemenbetrieb. Dieselben sind mit einer Bremse, an dessen Hebel ein constantes Bremsgewicht befestigt ist, und ebenfalls mit einem Geschwindigkeitsregulator versehen. Beim Aufziehen der Last steht die Bremsscheibe still, geht der Riemen auf die Losscheibe, so setzt sich eine Klinke in die an der inneren Peripherie der Bremsscheibe angebrachten Sperrzähne und die Last steht still. Lüftet man die Bremse, so geht die Last unter dem Einflusse des Geschwindigkeitsregulators langsam nieder.

G. Luther, Maschinenfabrik und Mühlenbau-Anstalt in Braunschweig führt das Modell eines Fahrstuhles mit sanft hemmender Fangvorrichtung vor. Dieselbe kennzeichnet sich dadurch, dafs die Hemmung bei Seilbruch nicht plötzlich, sondern allmählich geschieht. Die Vorrichtung, welche aus einer geschickten Vereinigung von Keil- und Rollenbremse

besteht, kann derartig verstellt werden, dafs sie für jede Last, bezüglich für jede Fahrstuhlgeschwindigkeit, den gewünschten Grad von Schnelligkeit im Fangen hervorbringt.

Stieberitz und Müller in Apolda. Der seitens genannter Firma ausgestellte Fahrstuhl war in dem Brauereigebäude untergebracht.

Der Aufzug, der in Folge der programmmäfsigen Vorschriften eine bestimmte Höhe nicht überschreiten durfte, ist in kleinen Dimensionen mit niedrigsten Stockhöhen ausgeführt. Derselbe ist als Warenaufzug construirt und in erster Linie für Mälzereien und Brauereien zum Fördern von Gerste, Malz und Grünmalz bestimmt.

Der Fahrstuhl öffnet durch seine eigenthümliche Einrichtung (***H. Bock***'s Patentanmeldung) selbsthätig die Zugänge des Fahrstuhlschachtes in den jeweilig benutzten Stockwerken, während alle übrigen geschlossen bleiben, und rückt, dort angekommen, selbsthätig die Aufzugmaschine aus, d. h. der Fahrstuhl kommt vor dem geöffneten Zugange in richtiger Höhe zum Stillstande. Diese Stellung verläfst der Stuhl erst wieder nach geschehener Einrückung der Aufzugmaschine von Hand, dabei schliefst sich der Zugang des Fahrschachtes wieder, und zwar selbsthätig, so dafs der letztere sofort wieder gesperrt ist, wenn der Stuhl denselben verlassen hat. Dafs dadurch in bester Weise einer grofsen Reihe von Unglücksfällen, wie sie in den letzten Jahren an Aufzügen vorkamen, vorgebeugt wird, ist augenscheinlich.

Der Vorgang ist kurz folgender: Der auf und nieder gehende Fahrstuhl erfafst durch einen Mitnehmer eine über zwei Rollen laufende endlose Kette und treibt durch diese ein Wendegetriebe an, welches bei passend eingerückter Kuppelung auf eine schwache Windewelle am Schachtverschlusse wirkt und diesen öffnet. Die Einstellung der Kuppelung erfolgt in der bezüglichen Etage durch einen Handhebel, und dieser bewirkt bei der Einstellung durch ein Segment eine Drehung des inneren Steuergestänges der Aufzugmaschine, wodurch ein Anschlagknaggen in die Bahn des oben erwähnten Mitnehmers gebracht wird, welcher die Stillsetzung der Aufzugmaschine bethätigt. Wird mehrfach aus den zu benutzenden Stockwerken gefahren, wie es beispielsweise beim Ziehen von Grünmalz der Fall ist, so erfolgt die Einstellung der beschriebenen Einrichtung nur einmal, und der bedienende Wärter hat nach jeder Fahrt weiter nichts zu thun, als am äufseren Theile des Steuergestänges der Aufzugmaschine diese wieder einzurücken, also den Fahrstuhl wieder in Bewegung zu bringen, worauf der Schlufs der Abfahrtöffnung, sowie die Eröffnung der Anfahrtöffnung und die Stillsetzung des Fahrstuhles von letzterer ganz selbsthätig erfolgt.

Der Verschlufs der Schachtzugänge kann wagerecht mittels Rollläden — wie im vorliegenden Falle — als auch senkrecht mit einfachen, leichten Schiebethüren von Holz oder Eisenblech erfolgen, und stellt sich das letztere bei genügender Stockhöhe, welche ja in den meisten

Fällen vorhanden ist, wesentlich einfacher als hier vorgeführt. — Die ganze Einrichtung ist solid und sicher und der Abnutzung in geringstem Maſse unterworfen und verbindet in Folge ihrer Einfachheit den Vortheil geringer Anlagekosten.

Weitere Sicherheitsvorrichtungen am Fahrstuhle sind:

1) Eine Fangvorrichtung (*H. Bock*'s Patent), welche rasch, aber auch vollkommen stoſsfrei wirkt.

2) Ist als weitere Sicherung am Fahrstuhle die Einrichtung zum Festlegen des Fördergutes durch zwei leicht hoch zu legende Bügel zu erwähnen.

Der Betrieb der beiden vorbeschriebenen Einrichtungen wird durch eine Reibungskuppelung (Patent *Lohmann und Stolterfoht*) bewirkt, welche durch einen leichten Hebelschlag ein sofortiges, und zwar auch stoſsfreies Ein- und Ausrücken des Gesammtbetriebes ermöglicht. Ferner sind alle Riemen durch zweckmäſsige Verkleidungen gedeckt, so daſs ein Hineinziehen von Kleidungsstücken u. s. w. in den Betrieb vereitelt ist, und auch ein etwa vorkommendes Reiſsen oder Abfallen des Riemens ohne schädliche Wirkung bleibt.

Schmidt, *Kranz und Co.* in Nordhausen a. H. (Sicherheitsvorrichtungen Patent *M. Roſsbach*).

Fig. 10 gibt eine schematische Darstellung der Fangvorrichtung. Dieselbe beruht auf der veränderlichen Geschwindigkeit zwischen zwei fallenden Körpern. Der Aufzug ist demzufolge in zwei sich senkrecht in einander verschiebende Theile getrennt, und zwar den Fahrstuhl mit unbeweglichem Keile unterhalb des Lastbodens und den Fangapparat, bestehend aus Fangstangen *s* mit flügelartig beweglichen Fangbacken *f*. Zwischen beiden Theilen wird bei Seilbruch eine veränderte Fallgeschwindigkeit erzielt.

Der Fangapparat ist somit gänzlich unabhängig von der Last oder wechselnden Belastung und man kann z. B. durch einen ganz schwachen Bindfaden die Fangstange im Fallen behindern und dadurch die sofortige Verschiebung und Arretur des Fahrstuhles bewirken, einerlei ob der Fahrstuhl mit 5 oder 50 Centner belastet ist.

Dieses Fallbehindern einer Fangstange ist die einzige Aufgabe und dann die Ursache für die Verschiebung: der Fahrstuhl trifft mit seinem Keile *k* die ihn erwartenden Fangbacken, und da dieselben flügelartig beweglich dem geringsten Drucke nachgeben, so preſst die Last mittels ihres Keiles *k* die Fangbacken wagerecht gegen die Spurlatten, und zwar um so mehr, je gröſser die Last ist.

Das Aufhalten der Fangstangen bei Seilbruch geschieht selbsthätig, und zwar:

Einestheils durch die Vorbremse am Kopfe des Fahrstuhles, wobei die Vorbremsbacken vermöge der zurückschnellenden und in Ruhe tretenden Tragfeder des Seiles gegen die Spurlatten gepreſst werden.

Es genügt aber schon allein eine einfache Aufwärtsbewegung der Vorbremsschenkel, denn dadurch wird die Fallgeschwindigkeit der Fangstangen verändert und die Verschiebung ist damit augenblicklich erfolgt. Zur weiteren Sicherheit aber sind noch zwei Reservehilfsfedern andersartiger Construction mit thätig.

Anderentheils durch eine mit den Fangstangen in Verbindung gebrachte Nothfangleine, welche bei Seilbruch die Fangstange aufhält, und zwar ohne Verwendung irgend einer Feder, sondern durch Spannklemmvorrichtung. (Anwendung der Nothfangleine für den Fall eines Bruches des Förderseiles zwischen Tragrolle und Aufzugsmaschine, sowie des Treibriemens bei Bremsradbetrieb.)

Die Federn für die Vorbremswirkung können einzeln nicht versagen, keinesfalls aber drei Federn verschiedenartiger Construction zugleich in einem Momente, weil sie ja keinerlei Last zu überwinden oder zu arretiren, oder eine Kraft zu äufsern haben.

Kühnle'sche Maschinenfabrik in Frankenthal, Rheinpfalz (Fahrstuhlbremse).

Eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, Gewichte zur Bewegung des Sperrwerkes anzuwenden, ist die vom Ingenieur ***J. K. Hillenbrand*** erfundene und der ***Kühnle***'schen Maschinenfabrik unter Nr. 44618 vom 2. November 1887 patentirte Fahrstuhlbremse bei zerrissenem Förderseile. Während gewöhnlich das Sperrwerk auf den bewegenden Schlitten selbst verlegt wird, bezweckend von hier aus bei Seilbruch vorspringende Fangorgane an die Führungen anzudrücken, zeigt die vorliegende Construction die Umkehrung dieses Verfahren und bleibt deshalb der Schlitten von allem Sperrmechanismus frei. Die Vorrichtung bleibt stabil gelagert, ist zugänglich und controlirbar, wirkt nicht zerstörend oder beschädigend und kann man sich von deren Wirksamkeit zu jeder Minute versichern.

Ein solcher Aufzug befand sich in der Allgemeinen Deutschen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin im Betriebe. Ein kleineres Modell in $^1/_{10}$ der natürlichen Gröfse daselbst zeigte eine Combination desselben Systems für gröfsere Höhen.

Die Fig. 11 führt uns diesen ersteren im gewöhnlichen Betriebe, Fig. 12 denselben bei eingetretenem Seilbruche vor.

Die wesentlichen Theile sind hierbei: Das Balancirelement *b*; das Verbindungsgestänge desselben mit dem Kniehebel *i*, dieser selbst mit angehängtem Gewichte *d*, sowie die durch den Kniehebel *i* bewegliche Schlittenführung *e* (bei gröfseren Höhen *i* und *e* in vermehrter Anzahl) und zuletzt das Schlittenbremsstück *k*. — Die Wirkung beruht darauf, dafs der Schlitten *a* durch Druck auf die Rolle *c* des beweglichen Balanciers *b* das Gewicht *d*, welches etwas leichter ist als der Schlitten selbst, hoch hält, bei Seilbruch aber, wie Fig. 12 zeigt, dieses fallen läfst, was dann durch den Kniehebel *i* die Führung *e* einwärts schiebt und den

Schlitten festklemmt oder aber auch vorspringende Klinken in die Fahrbahn schiebt. — Der ganze Apparat ist einfach und läfst sich bei mehrfacher Anwendung des Kniehebels und der beweglichen Führung bis zu den gröfsten Höhen ausführen, bei geeigneter Anordnung auch für Bergwerkszwecke. Normalhöhe für eine Führung = 10m. Hierbei mufs bemerkt werden, dafs eine Betriebserleichterung durch Anwendung von Gegengewichten zur Ausgleichung des Schlittengewichtes auch bei diesen Aufzügen eintreten darf.

Fangvorrichtung von Ottomar Erfurth in Teuchern (Fig. 13).

Die besondere Einrichtung der Hemmvorrichtung ist folgende:

Ueber der Fahrstuhlmitte befindet sich die Seilschiene *A*, an welcher das Seil angreift. Unterhalb des Seilangriffspunktes befindet sich der feste Bolzen *b*, bei welchem die Scherenschenkel *E* und *F* drehbar verbunden sind, letztere sind wiederum bei *c* und *d* mit den Schenkeln *B* um Bolzen drehbar verbunden. Mit dem Bolzen *b* sind die Widerlags- oder Führungsplatten *G* verbunden, welche mit rechtwinkligen Ansätzen hinter die glatte Gleitschiene *H* des Fahrstuhles greifen. Die Führungsplatten sind mit centrischen Schlitzen *h* versehen, in denen sich die Zapfen *g* der glatten Klemmrollen *J* auf und ab bewegen können.

Der Mechanismus wirkt nun folgendermafsen:

Der Fahrstuhl befindet sich in Gebrauchsstellung (vgl. Figur), d. h. das Seil greift an der Schiene *A* an und letztere wird mit dem Scherensystem gehalten, während die Last oder das Eigengewicht den Fahrstuhl abwärts zieht. Die Scherenschenkel werden aus einander gezogen, wodurch die Rollen *J* weit von der Gleitschiene abzustehen kommen. Reifst nun das Seil, so fällt sofort durch die eigene Schwere, verbunden mit der freifallenden Last des Fahrstuhles, die Schiene abwärts, die Scherenstücke klappen zusammen und hierbei gelangen die Klemmrollen *J* an die glatte Gleitschiene *H*, wodurch sie in der Abwärtsbewegung eine Hemmung erfahren, und was zur Folge hat, dafs nunmehr die volle Last des Fahrstuhles als Bremskraft wirkt, so dafs sich bei weiterem Abwärtsgehen die Rollen ohne Stofs festlaufen.

Um nun für diesen Moment ein Durchbiegen oder Ausweichen der Gleitschienen *H* zu verhindern, dienen nunmehr die Ansätze der Platte *G*, welche winkelrecht hinter die Gleitschienen *H* greifen, als Gegenlage und bewirken eine sichere und unfehlbare Wirkung der Klemmrollen.

Die Kraft, welche das Festklemmen des Fahrstuhles bewirkt, steht mit dem jeweiligen Gewichte des Fahrstuhles stets in bestimmtem Verhältnisse, da immer die volle Last des Fahrstuhles die Scheren zusammenzieht bezieh. die Klemmrollen anprefst.

Zum Lösen genügt ein Emporziehen der Schiene *A*, wodurch die Scherenschenkel aus einander gezogen und die Klemmrollen von den Gleitschienen abgebracht werden.

Will man die Wirkung der fallenden Seilschienen noch vermehren, so kann am unteren Ende derselben eine Feder angebracht werden, welche beim Seilbruche die Schiene um so schneller fortzieht und den Hemmprozefs einleitet. Nöthig ist diese Feder nicht, da der Mechanismus ohne solche ebenso sicher functionirt, jedoch ist sie als Anzugfeder am Platze, um beim Anziehen des Seiles ein Rucken zu verhindern.

Der *Aufzug von A. Freissler* in Wien war durch ein Modell veranschaulicht (Fig. 14).

Die Fangvorrichtung besteht aus zwei parallel mit dem Fahrstuhlträger gelagerten Wellen *a*, *a*, welche an ihren vier Enden verzahnte Excenter *b*, *b*, *b*, *b* tragen, die beim Reifsen der Tragkette *d* durch die Evolutfedern *c*, *c* in die Führungssäulen *e*, *e* geprefst werden, wodurch das Herabfallen des Fahrstuhles unbedingt und ohne Stofs verhindert wird. Der Fangschirm ist aus einem Drahtgeflechte hergestellt, mit *f*, *f* bezeichnet und unter dem Fahrstuhlträger entsprechend befestigt; er hat den Zweck, etwa in den Aufzugsschacht herabfallende Gegenstände oder die Tragkette beim Reifsen derselben aufzufangen und dadurch Personen oder Güter vor Beschädigungen zu schützen. Die Barrière besteht aus dem am Fahrstuhle befestigten Gleitprisma *g*, welches beim Auf- und Abfahren des Fahrstuhles die gekröpfte Welle *h* dreht und den mit letzterer starr verbundenen Barrièrebalken *j* selbsthätig öffnet und schliefst.

Apparate zum Dämpfen und Ausrecken schlauchförmiger Wirkwaaren.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Das Dämpfen der wollenen Wirkwaaren hat den Zweck, die Fasern der Fäden aus einander zu treiben, wodurch die Waare locker wird und voller erscheint. Dieses Dämpfen erfolgte bisher gewöhnlich in der Weise, dafs man die Waare in ein geschlossenes Gefäfs, einen Dampfkasten, hing und in dasselbe Dampf einströmen liefs. Für die grofsen schlauchförmigen Stoffstücke von Rundwirkstühlen ist dieses Verfahren unbequem und unvollkommen. Der vorliegende, durch das D. R. P. Kl. 8 Nr. 49986 vom 16. April 1889 geschützte Apparat von *T. Wever* in Chemnitz soll diesen Uebelständen abhelfen. Der Dampf dringt bei demselben nicht von aufsen in die Waare ein, sondern durchströmt dieselbe von innen nach aufsen, wobei sie zugleich nach mehreren Seiten hin gestreckt und schliefslich flach zusammengelegt und aufgewickelt wird. Der Apparat besitzt nach Angabe der Fig. 1 bis 4 Taf. 27 folgende Einrichtung.

Das Gefäfs *a* trägt ein im stumpfen Winkel gebogenes Rohr *c b*,

welches durch Trag- und Streckarme $p\,s$ mit dem Gestelle für die Wickelwalzen $x\,y$ verbunden ist. Die beiden Streckarme s sind mit ihrem Querstücke r in eine Rinne q am Ende des Tragarmes p eingelegt, sie können aus demselben und vom Wickelapparate entfernt werden, und wenn das geschehen ist, so schiebt man das cylindrische Waarenstück in trockenem Zustande über $p\,c\,b$ hinweg, so dafs die ganze Dämpf- und Streckvorrichtung innerhalb der Waare w sich befindet. Durch das Knierohr h wird nun Dampf in das Rohr b eingelassen, derselbe stöfst an die Haube i und geht zwischen i und k hinaus, wobei das condensirte Wasser an k abläuft; er stöfst ferner an den Boden e, welcher das Rohr c abschliefst, und er entweicht schliefslich durch die Löcher o, die in dem unteren Theile von c angebracht sind, so dafs er auch zunächst die unteren Theile der Waare w trifft und theils dieselbe durchdringt, theils von unten nach oben steigt und somit die ganze Waare durchströmt. Das Wasser, welches in dem Rohre unter e sich noch bildet, läuft in einer Rinne d (Fig. 1 und 3) ab und alles condensirte Wasser gelangt in das Gefäfs a, aus welchem es durch den Hahn f abgelassen werden kann.

Der durch den Dampf feucht gewordene Waarenschlauch wird nun zunächst nach oben und unten durch die Arme n mit den Bögen l (Fig. 1 und 4) gestreckt, über deren Rollen m die Waare sich hinwegzieht. Durch p_1 kann man die Spannstäbe n beliebig weit aus einander spreizen. Sind weiter die Spannstäbe s wieder eingelegt worden, so wird der Schlauch über dieselben nach vorn gezogen, durch sie und ihre Rollen t_1 (Fig. 2) in die Breite gestreckt und endlich ausgebreitet den Wickelwalzen $x\,y$ zugeführt, welch letztere ihre Umdrehung durch Kurbel x_1 oder Riemenscheibe x_2 erhalten. Die Welle u_1 mit den Gummiwalzen u wird durch die Riemenscheiben 2 schneller als die Wickelwalze x gedreht, damit die Gummiwalzen u die Ränder der Waare immer straff anziehen und letztere glatt zum Aufwickeln kommt.

Der Apparat ermöglicht ein vollkommenes Dämpfen, weil er gänzlich innerhalb der Waare steht und den Dampf durch letzteren hindurchführt; er bringt aber nicht Wasser in die Waare, sondern leitet dasselbe in $d\,a$ ab; er streckt ferner die Waare sowohl lothrecht als auch wagerecht und legt sie endlich glatt zusammen.

Neues von der Druckluft.

Gegen die Zweckmäfsigkeit der Druckluft in ihrer Anwendung zu Kraftvertheilungsanlagen, insbesondere gegen die von Prof. *Riedler* aufgestellten günstigen Annahmen macht sich eine sehr scharfe Gegnerschaft bemerkbar, welche ausschliefslich im Lager der Elektrotechniker sich vorfindet. Die Elektrotechnik sieht sich sehr bedroht, da, wie bereits früher berichtet wurde, zur Ausführung von Druckluftanlagen eine sehr kapitalkräftige deutsche Gesellschaft gebildet ist und in dieser seitens der elektrotechnischen Gesellschaften

eine scharfe Concurrenz erblickt wird. Ist es der Elektrotechnik bisher auch noch nicht gelungen, eine gröfsere Kraftvertheilungsanlage in Betrieb zu setzen, so scheint doch — so weit die Rechnung einen Schlufs gestattet — erwiesen, dafs die Ziffer des Nutzeffectes nicht wesentlich hinter der Nutzziffer einer Druckluftanlage zurücksteht. Uebertrieben ist allerdings entschieden die Behauptung, dafs die Druckluftanlage einer elektrischen Anlage weit nachstehe, was Nutzungswerth und Nutzwirkung anbelange. Eine derartige Behauptung rechtfertigt sich wohl schon deshalb nicht, weil eine sichere Berechnung des Stromverlustes in Strafsenleitungen bisher nicht vorliegt.

Ganz zweifellos ist der Umstand, dafs jedes der beiden streitigen Kraftvertheilungssysteme eigenartige besondere Vorzüge besitzt, um deren Willen sicher in manchen Fällen der Ausschlag zu Gunsten eines Systems gegeben werden wird. Ferner ist sicher anzunehmen, dafs eine Concurrenz von Druckluft und Elektricität in derselben Stadt beiden Systemen wirthschaftlich nicht nützen, sondern nur schaden kann, dafs aber eine Verquickung beider Systeme in derselben Unternehmerhand gewifs oft von Vortheil sich erweisen wird.

Die Anhänger der Druckluftvertheilung haben soeben eine grofse Niederlage erlitten durch die Ablehnung des Concessionsgesuches zur Errichtung einer Druckluftanlage in der Stadt Hannover. Gegen die Druckluft werden in dem der Abweisung zu Grunde liegenden Gutachten viele Gründe angeführt, welche rein örtlicher Natur sind, und es darf nicht übersehen werden, dafs diese Gründe wahrscheinlich die endgültige Entscheidung schwerer beeinflufst haben, als die vorgelegten technischen Erörterungen, welche sich in durchaus abfälliger Kritik über das Druckluftsystem ergehen und dieses als schon jetzt minderwerthiger gegenüber der elektrotechnischen Kraftvertheilung hinstellen.

Die Frage war für Hannover besonders schwerwiegend, weil dort bereits ein städtisches Elektricitätswerk besteht, welches die Kraftvertheilung ebenfalls übernehmen will. Um sich hier keine gefährliche Concurrenz zu machen, ist wahrscheinlich die Ablehnung des Concessionsgesuches erfolgt.

Das Gutachten, welches von Dr. *O. Gusinde* ausgefertigt ist, ergeht sich über diesen Punkt in folgenden Worten:

„Die Stadt besitzt eine eigene grofse und mit technischer Vollkommenheit errichtete elektrische Centralstation. Dieselbe ist zunächst für Beleuchtungszwecke bestimmt. Es ist aber selbstverständlich, dafs die Anlage auch motorischen Zwecken dienen wird. Hierauf ist von vornherein Rücksicht zu nehmen. Denn so lange ein Elektricitätswerk ausschliefslich für Beleuchtungszwecke benutzt wird, ist die erzeugte Energie theuer. Eine bei den Consumenten nutzbare Energiemenge von etwa 1 HP-Stunde kostet in diesem Falle etwa 35 bis 45 Pf. Dient das Werk aber gleichzeitig auch Tags über für motorische Zwecke, so kann der Preis der elektrischen Energie für Kraftabgabe verhältnifsmäfsig billig bemessen werden, denn Verzinsung, Abschreibung, Reparaturen, Gehälter und Löhne können zunächst fast ausschliefslich bei der Lichtlieferung in Anrechnung kommen, bei der man an theuere Preise gewöhnt ist. Voraussichtlich kann die Stadt den Kraftabnehmern 1 HP-Stunde für 15 bis 20 Pf. berechnen und trotz dieses mäfsigen Preises — durch bessere Ausnutzung der Gesammtanlage auch Tags über — die Wirthschaftlichkeit der Anlage erhöhen.“

Besonders wird darauf hingewiesen, dafs bei einmal vorhandener Druckluftanlage der Absatz des Elektricitätswerkes erschwert werden würde, weil die Abnehmer bei der Verwendung von Druckluft beharren dürften, selbst wenn ihnen der Bezug von Elektricität billiger geboten würde. (!)

Ohne auf die polemischen und lokalen Erörterungen der nach Lage der Sache zweifellos wichtigen Denkschrift näher einzugehen, seien im Folgenden einige technische Angaben derselben auszugsweise nach dem *Elektrotechnischen Anzeiger* wieder gegeben:

Für eine allgemeine Energie-Vertheilung in grofsen Städten zu Kraft- und Lichtzwecken von einer Centralstation aus kommen bei dem heutigen Stande der Technik vor allem in Betracht die Uebertragung durch Druckluft und durch Elektricität.

Bei Beurtheilung des Werthes und der Lebensfähigkeit der beiden Ueber-

tragungsarten sind mafsgebend die Wirthschaftlichkeit bezieh. der Gesammtwirkungsgrad der Anlage, sowie die Vortheile und Nachtheile der besonderen Betriebsverhältnisse.

Bei der Druckluft-Vertheilung treiben in der Centralstation aufgestellte Dampfmaschinen unmittelbar Luftcompressoren. Die comprimirte Luft wird in grofse Windkessel geliefert und von da durch ein Rohrleitungsnetz den an den Verbrauchsorten aufgestellten Luftmotoren zugeführt.

Unter Berücksichtigung der von den Professoren *Radinger* und *Riedler* über die Pariser Druckluftanlage veröffentlichten Betriebsresultate wird man als Wirkungsgrad der Reihe nach annehmen:

für die Dampfmaschinen . . . . 90 Proc.
„ „ Compressoren . . . . 77 „
„ „ Ventile . . . . 95 „
„ das Rohrnetz (wie bei Gasrohrnetzen) . . . 93 „

Der Wirkungsgrad der Druckluftanlage einschliefslich des Rohrnetzes beträgt demnach

$$0{,}90 \,.\, 0{,}77 \,.\, 0{,}95 \,.\, 0{,}93 = 0{,}61, \text{ d. i. } \mathbf{61} \text{ Proc.}$$

Bei der Energie-Vertheilung auf elektrischem Wege treiben die Dampfmaschinen in der Centralstation Dynamomaschinen an. Die von diesen erzeugte elektrische Energie wird durch kupferne Leitungen an die Verbrauchsstellen übergeführt und daselbst unmittelbar zur Beleuchtung oder durch aufgestellte Elektromotoren zur Arbeitsleistung verwendet. Hierbei ist als Wirkungsgrad anzunehmen:

für die Dampfmaschinen . . . . 90 Proc.
„ „ Dynamomaschinen . . . . 92 „
„ das Leitungsnetz . . . . 93 „

und der Wirkungsgrad der elektrischen Anlage mit Einschlufs des Leitungsnetzes beträgt

$$0{,}90 \,.\, 0{,}92 \,.\, 0{,}93 = 0{,}77, \text{ d. i. } \mathbf{77} \text{ Proc.}$$

Es ergibt sich somit ein wesentlicher Vortheil zu Gunsten der elektrischen Kraftübertragung. Prof. *Riedler* hat nun eine Reihe von Verbesserungen und Vervollkommnungen an Compressoren und Ventilen in Vorschlag gebracht, nach deren Durchführung er den Wirkungsgrad bis zu 76 Proc. zu erhöhen hofft. Die Verluste im Rohrnetz nimmt er aber, im Widerspruch mit den Erfahrungen bei Gasrohrnetzen, als verschwindend an. Ob und in welchem Mafse sich die *Riedler*'schen Erwartungen erfüllen lassen, mufs die Zukunft entscheiden.

Zur Beurtheilung des Gesammtwirkungsgrades sind ferner noch die bei den Consumenten aufgestellten Luft- bezieh. Elektromotoren zu vergleichen.

Die Resultate der von *Radinger* bei der Pariser Druckluftanlage angestellten Versuche sind in nachstehender Tabelle angegeben:

Luftverbrauch (bei atmosph. Druck) für *1 nutzbare* HP-*Stunde.*

Bei Luftmotoren von	10 HP	4 HP	1 HP
	cbm	cbm	cbm
Ohne Vorwärmung	38	52	72
Mit Vorwärmung	22	30	45
Mit Vorwärmung und Wassereinspritzung . .	16	22	27

Da nach den Angaben von *Radinger* und *Riedler* in Paris 1cbm Luft in der Centrale 0,11366 indicirte HP-Stunden erfordert, betragen die Gesammtwirkungsgrade der Pariser Luftdruck-Uebertragung:

Bei Luftmotoren von	10 HP	4 HP	1 HP
	Proc.	Proc.	Proc.
Ohne Vorwärmung	(26) 23	(19) 17	(14) 12
Mit Vorwärmung	(46) 40	(35) 30	(23) 20
Mit Vorwärmung und Wassereinspritzung .	(63) 55	(46) 40	(37) 32

Die eingeklammerten Zahlen sind die Wirkungsgrade, die sich nach *Riedler* durch einzuführende Vervollkommung noch erreichen liefsen.

Bei den Elektromotoren kann man erfahrungsgemäfs bei Leistungen von 10 HP, 4 HP und 1 HP der Reihe nach Wirkungsgrade von 85, 80, 70 Proc. zu Grunde legen. Es betragen dann die Gesammtwirkungsgrade der elektrischen Uebertragung bei Elektromotoren von:

10 HP	4 HP	1 HP
0,77 . 0,85 = 65 Proc.	0,77 . 0,80 = 61 Proc.	0,77 . 0,70 = 54 Proc.

Der Vergleich der beiden letzten Tabellen zeigt, dafs die Uebertragung durch Elektricität zweifellos wirthschaftlicher ist als durch Druckluft. Die thatsächlichen praktischen Verhältnisse ergeben dasselbe Resultat.

In Paris kostet 1cbm Luft 1,5 Cts. = 1,2 Pf. Derselbe Preis ist auch für das Fürther Druckluftprojekt zu Grunde gelegt. Es ergeben sich hierbei folgende

Preise für die nutzbare HP-Stunde:

Bei Luftmotoren von	10 HP	4 HP	1 HP
	Pf.	Pf.	Pf.
Ohne Vorwärmung	46	62	86
Mit Vorwärmung	26	36	55
Mit Vorwärmung und Wassereinspritzung	19	26	32

Dem gegenüber liefern auf elektrischem Wege:

die *Berliner Elektricitätswerke* die HP-Stunde zu etwa 20 Pf.,

das *Städtische Elektricitätswerk Königsberg* die HP-Stunde zu etwa 20 Pf.,

das *Städtische Elektricitätswerk Gummersbach* die HP-Stunde zu etwa 15 Pf. und

das *Eisenacher Elektricitätswerk* die HP-Stunde zu etwa 12 Pf.

So weit unser Auszug aus dem *Gusinde*'schen Gutachten. Der Streit wird eine sichere Entscheidung erst erfahren, wenn in Deutschland gleichwerthige Anlagen nach beiden Systemen eingeführt werden.

Wenn im Vorstehenden aber behauptet wird, dafs der Wirkungsgrad der elektrischen Kraftübertragung 77 Proc., derjenige der Kraftübertragung durch Druckluft nur 61 Proc. betrage, wobei allerdings zugegeben wird, dafs durch Verbesserungen und Vervollkommnungen der Wirkungsgrad nach *Riedler* auf 76 Proc. gebracht werden kann, so darf in der Vergleichstabelle der Wirkungsgrad des elektrischen Kabels nicht zu 93 Proc. gleich demjenigen der Druckluftleitung gesetzt werden. Dies erweckt offenbar den Eindruck, als ob die Länge beim elektrischen Kabel keine Rolle spiele. Thatsache ist nun aber, dafs in einer mittelgrofsen Stadt der Verlust in der Leitung bei Annahme eines nicht zu starken, noch ausführbaren Kabelquerschnittes und bei Annahme von Gleichstrom und niedriger Spannung mindestens 40 Proc. betragen würde. Es ergibt sich daraus ein Gesammtwirkungsgrad für die elektrische Kraftübertragung von 0,9 . 0,92 . 0,6 ∽ 50 Proc. gegenüber einem erreichbaren Wirkungsgrad von 76 Proc. bei Druckluftanlagen.

Was den Vergleich der Luftmotoren mit den Elektromotoren betrifft, so mufs man auch hier mit den zu erreichenden Verbesserungen rechnen, also vor allen Dingen mit dem Verbrauch an Luft bei entsprechender Vorwärmung, Wassereinspritzung und angemessener Expansion und Compression in gut construirten Maschinen. *Pröll* berechnet den theoretischen Verbrauch an Druckluft bei günstigen in der Praxis gut einzuhaltenden Vorbedingungen zu 7cbm für die indicirte stündliche Pferdekraft. Mit Rücksicht auf den Verlust, welcher bei Dampfmaschinen beobachtet wird, ist man jedenfalls berechtigt, den wirklichen Verbrauch an Luft bei Maschinen von 10 HP und darüber, welche mit Expansionsregulirung versehen sind, zu etwa 10cbm für die indicirte oder zu 12cbm für die effective Pferdekraft und Stunde anzunehmen. Hierbei gehen wir ganz sicher, da ein so starker Verlust wie bei Dampfmaschinen durch Condensation des Dampfes im Cylinder, bei Luftmaschinen wegen des schlechten

Leitungsvermögens der Luft keinesfalls statt hat. Statt der letzten Zahlenreihe der Tabelle des erwähnten Aufsatzes

„Luftverbrauch für die nutzbare IP-Stunde“

bei Luftmotoren von	10 IP	4 IP	1 IP
	16	22	27cbm
wäre $^3/_4$ der Werthe zu setzen, also	12	16,5	20cbm.

Der Cubikmeter Druckluft, bezogen auf atmosphärische Pressung und Temperatur, kann aber schon zu einem Preise von 0,7 Pfennigen verkauft werden, wobei die Druckluftgesellschaft noch sehr gute Geschäfte macht. Der Pariser Einheitspreis von 1,2 Pf. ist hierbei gar nicht mafsgebend, da er viel zu hoch ist. Wir erhalten also das Resultat, dafs bei Luftmotoren die nutzbare IP-Stunde in mittelgrofsen Städten

bei	10 IP	4 IP	1 IP
nicht	19	26	32 Pf., sondern nur
$\frac{7}{12} \cdot \frac{3}{4} = \frac{21}{48}$, d. i. . . .	8,3	11,4	14 Pf. kosten würde.

Die Sache kehrt sich also gerade um, und es erscheinen sogar bei kleinen Kraftleistungen die Luftmotoren vollkommen concurrenzfähig mit elektrischen Motoren. Die Behauptung ***Radinger***'s, dafs bei Wassereinspritzung der Kohlenverbrauch für die Stunde und Pferdekraft nur 0,3 Pf. koste, ist durchaus zutreffend und deckt sich vollkommen mit dem durch Rechnung zu bestimmenden Werthe. Die Kosten der Vorwärmung und Wasserdampfbildung fallen thatsächlich ganz aufser Betracht.

Bezüglich des etwa im Rohrnetz durch Undichtigkeiten auftretenden Luftverlustes ist auf die Versuche am ***St. Gotthard-Tunnel*** zu verweisen, wo eine mit 6at Druck angefüllte Druckluftleitung in 12 Stunden nur $3^1/_3$ Proc. Verlust zeigte. Aehnliche Versuche in ***Eastbourne*** mit einer 3 englische Meilen langen Leitung hatten ebenso günstige Ergebnisse. Man kann also die Beobachtungen in Paris, welche nur geringe Verluste feststellten, vertrauensvoll entgegennehmen. Ganz unberücksichtigt ist der Umstand geblieben, dafs Druckluftanlagen vorzugsweise auch Motoren über 10 IP betreiben sollen, während die Kunst der elektrischen Kraftübertragung in Städten mit 10 IP aufzuhören scheint, denn gröfsere Beträge sind in den hierüber veröffentlichten Tabellen nicht bekannt gegeben.

Für jetzt sei einer sehr interessanten Veröffentlichung gedacht, welche von Dr. *R. Pröll* in Dresden[1] ausgeht. Dieselbe enthält sich jeder allgemeinen Parteinahme bezüglich der Streitfrage, gibt aber eine peinlich genaue Berechnung für eine städtische Druckluftvertheilungsanlage. Die *Pröll*'schen Vorschläge werden nicht ermangeln, ihre überzeugende Beweiskraft entsprechend geltend zu machen.

Wir geben im Folgenden einen Auszug aus dem genannten Buche, indem wir gleichzeitig bezüglich der vortrefflichen zeichnerischen Durcharbeitung des Projekts und der neuen Druckluftmotor-Constructionen auf unsere Quelle verweisen.

Durch die Zahlen, die eine genaue Berechnung, gestützt auf stattgehabte Versuche, ergeben hat, soll der Nachweis geführt werden, dafs bei entsprechender Construction der Details, Einführung sachgemäfser Verbesserungen, rationellster Umsetzung der in der Kohle steckenden Wärme in Dampfarbeit und dieser in Nutzarbeit durch die Secundärmaschinen, sehr wohl eine Anlage zu schaffen ist, die nicht allein geeignet erscheint, in umfassendster Weise Druckluft für alle möglichen Verwendungen den Interessenten zur Verfügung zu stellen, sondern auch mit den zur Zeit bestehenden elektrischen Centralanlagen, welche zur Licht- und Krafterzeugung dienen, concurriren kann.

---

[1] Projekt einer städtischen Druckluftanlage von 7500 indicirten IP von Dr. *R. Pröll*, Civilingenieur, herausgegeben von Dr. *R. Pröll* und ***O. L. Kummer und Co.*** in Dresden. Mit 7 lithographirten Tafeln. Dresden 1890. Verlag von ***C. Tittmann***.

Zur Erzeugung von 7500 indicirten HP sind 10 Dreifachexpansionsmaschinen angenommen, von denen jede bei ökonomisch günstigster Füllung entsprechend 20facher Expansion und 10^{at} Admissionsspannung im Hochdruckcylinder 750 indicirte HP entwickelt. Die Maschinen arbeiten selbstverständlich mit Condensation und ist mit Rücksicht auf die hierzu erforderlichen Wassermengen der Ort für die Centralanlage passend zu wählen.

Die Luftcompressoren liegen in der Verlängerung der Kolbenstangen; je zwei werden durch eine Maschine betrieben. Die in den Cylindern verdichtete Luft gelangt mit etwa 7^{at} Ueberdruck in die Windkessel.

Die Dampfmaschinen arbeiten normal mit 60 Umgängen in der Minute. Der Hoch- und Mitteldruckcylinder liegt auf der einen, der Niederdruckcylinder mit Condensator auf der anderen Seite. Beide Hälften arbeiten auf eine Welle mit um 90^0 versetzten Kurbeln, welche in der Mitte ein Schwungrad von 5^m,5 Durchmesser trägt. Dasselbe dient nur zur Ueberwindung der Todpunkte, weshalb es nebst Welle entsprechend leicht gehalten werden kann. Die Cylinder sind mit zwangläufiger Ventilsteuerung versehen, zu deren Betrieb in üblicher Weise eine Steuerwelle parallel der Maschinenachse gelagert ist. Die Expansion des Hochdruckcylinders wird nach Erfordernifs entweder von einem Druckregulator oder Geschwindigkeitsregulator beherrscht, welche in einer eigenartigen Wechselwirkung zu einander stehen.

Der Dampfverbrauch für die indicirte HP und Stunde kann nach den neuerdings vorliegenden Ergebnissen bei Dreifachexpansionsmaschinen zu 5.5 bis 6^k angenommen werden.

Nach *Zeuner*'s mechanischer Wärmetheorie ist die zur Verdichtung der Luft von $p=1$ auf $p_1 = 8^{at},5$ Druck erforderliche Arbeit, wenn dieselbe ein Endvolumen von v_1 erlangt:

$$L = \frac{p_1 v_1}{\varkappa - 1}\left[1 - \left(\frac{p_1}{p}\right)^{\frac{\varkappa - 1}{\varkappa}}\right].$$

Es ist hierin $\varkappa$ der sogen. Exponentialcoefficient, der je nach des Art des comprimirten oder expandirenden Gases oder Dampfes, bezieh. den Verhältnissen, unter denen sich die Compression oder Expansion vollzieht, einen bestimmten Werth hat, auf den wir späterhin zurückkommen werden.

Es ist, wenn v das dem Drucke p entsprechende Volumen bedeutet:

$$\left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{\varkappa - 1}{\varkappa}} = \left(\frac{v_1}{v}\right)^{\varkappa - 1}, \quad \text{also} \quad L = \frac{p_1 v_1}{\varkappa - 1}\left[1 - \left(\frac{v_1}{v}\right)^{\varkappa - 1}\right];$$

da aber auch

$$\frac{pv}{p_1 v_1} = \left(\frac{v_1}{v}\right)^{\varkappa - 1} \text{ ist,}$$

so folgt

$$L = \frac{p_1 v_1}{\varkappa - 1}\left[1 - \frac{pv}{p_1 v_1}\right], \quad L = \frac{p_1 v_1 - pv}{\varkappa - 1}.$$

Hierzu kommt noch die Volldruckarbeit, abzüglich der Gegendruckarbeit, welche $= p_1 v_1 - pv$ ist; es beträgt somit die gesammte indicirte Compressionsarbeit

$$K = \frac{p_1 v_1 - pv}{\varkappa - 1} + p_1 v_1 - pv = (p_1 v_1 - pv)\left(\frac{1}{\varkappa - 1} + 1\right),$$

$$K = (p_1 v_1 - pv)\frac{\varkappa}{\varkappa - 1},$$

oder durch v dividirt:

$$\frac{K}{v} = \left(p_1 \frac{v_1}{v} - p\right)\frac{\varkappa}{\varkappa - 1}.$$

Aus $\frac{p}{p_1} = \frac{1}{8,5}$ folgt $\frac{v_1}{v}$ nach der Beziehung $\frac{v_1}{v} = \left(\frac{p}{p_1}\right)^{\frac{1}{\varkappa}} = \left(\frac{1}{8,5}\right)^{\frac{1}{1,25}}$. $\varkappa = 1,25$ entspricht als Mittelwerth zwischen $\varkappa = 1,41$ (adiabatische Zustandsänderung), und $\varkappa = 1$ (isothermische Zustandsänderung), aber mehr ersterem Werthe zuneigend, der Voraussetzung einer äufseren Kühlung. Aus dieser Annahme

folgt $\frac{v_1}{v} = 0{,}18$, mithin ist, wenn K' die für die Maschine auf 2 Compressoren zu übertragende Arbeit bedeutet:

$$K' = 2\,K$$

und

$$\frac{K'}{2v} = (8{,}5 \,.\, 0{,}18 - 1)\,\frac{1{,}25}{0{,}25} \,.\, 10000$$
$$= 0{,}53 \,.\, 5 \,.\, 10000 = 26500,$$

für v in Cubikmeter gemessen.

Es ist bei $0^m{,}7$ Cylinderdurchmesser der Luftcompressoren und $1^m{,}25$ Hub

$$v = 0{,}385 \,.\, 1{,}25,$$

also

$$K' = 26500 \,.\, 2 \,.\, 0.385 \,.\, 1{,}25,$$
$$K' = 25506^k \text{ für den Hub.}$$

Bei 60 Umgängen in der Minute ist

$$K' = 25506 \,.\, 2 = 51012^k$$

in der Secunde, also in HP:

$$N' = \frac{51012}{75} = 680.$$

Wird der Maschinenwirkungsgrad = 0,9 gesetzt, so erhält man für eine Maschine $\frac{680}{0.9} = 755$ = rund 750 indicirte HP.

Die Luftcompressoren werden von den nach hinten austretenden Kolbenstangen der Dampfcylinder unmittelbar angetrieben. Die Berechnung ergibt für jeden Compressor einen Cylinderdurchmesser von 700^{mm} bei 1250^{mm} Hub. Von einer Wassereinspritzung in den Cylinder zur Abführung der Compressionswärme ist grundsätzlich Abstand genommen, da dieselbe in der Praxis zu mannigfachen Anständen Veranlassung gegeben hat. Wenn auch die äufsere Kühlung nicht so wirksam ist wie die innere, durch direkte Wassereinspritzung erzeugte, so gestattet doch der Wegfall jeder Wasseransammlung im Cylinder, die Compressoren mit höherer Spielzahl arbeiten zu lassen, als es ohnedies möglich wäre. Um hierbei auch den höchsten Effect bei ruhigstem Gange zu erreichen, sind für die Compressoren zwangläufig gesteuerte Ventile (Patent *Riedler*) in Aussicht genommen.

Bei Anwendung derselben unterliegt es keinem Bedenken, die hohe Umlaufzahl von 60 in der Minute für den Maschinenbetrieb anzunehmen, da der Schlufs der Ventile stofsfrei, eine Folge der durch den Zwanglauf des Steuerungsmechanismus fest vorgeschriebenen Geschwindigkeit, vor sich geht.

Nach den von der Anlage in Paris durch Prof. *Riedler* veröffentlichten Betriebsdiagrammen, den täglichen Verbrauch an Druckluft betreffend, entspricht die durchschnittliche Leistung der Maschinen täglich der Normalarbeit über ungefähr 11 Stunden hinweg, es würde also der tägliche Luftverbrauch $62366 \,.\, 11 = 686026^{cbm}$ oder bei 10 Proc. Verlust in der Leitung und 325 Tagen im Jahr (Sonn- und Festtage weniger gerechnet) $686026 \,.\, 0{,}9 \,.\, 325$ = rund 200 Millionen Cubikmeter (bezogen auf atmosphärische Spannung und Temperatur) betragen.

Bei der Compression der aus der Atmosphäre angesaugten Luft, welche für Hub und Compressor angenähert $\frac{0{,}4331}{778} \,.\, 1000 = 0^k{,}557$ wiegt, setzt sich die aufgewendete mechanische Arbeit in Wärme um, welche ins Kühlwasser übertritt. Erstere stellt sich nach den früheren Berechnungen für Hub und Compressor auf $\frac{25506}{2} = 12753^k$, was einen Wärmebetrag von $\frac{12753}{428} \backsim 30$ Cal. ergibt. Nimmt man an, dafs das Kühlwasser eine Temperatur von 10^0 hat und 40^0 warm abfliefst, so müfste 1^k Kühlwasser 30 Cal.

aufnehmen, folglich wären zur Kühlung eines Compressors für den Hub $\frac{30}{30} = 1^k$, also bei 120 Hüben in der Minute $= \frac{120}{60} = 2^k$ Wasser in der Secunde nöthig.

Der zum Betriebe der Maschinen erforderliche Dampf wird in 15 Wasserrohrkesseln (z. B. System *Dürr*) von je 200qm Heizfläche erzeugt. Die Kessel sind mit zwei grofsen Wasser- und einem Dampfbehälter versehen, von welchem zwei getrennte Dampfleitungen mit zwischenliegenden Dampfsammelrohren nach den Maschinen führen. Zwei Batterien von je drei Kesseln geben die Feuergase an einen gemeinschaftlichen Schornstein ab. Eine Batterie von drei Kesseln steht in Verbindung mit einem kleineren Schornstein.

Um jede Rauch- und Rufsbelästigung zu vermeiden und das Brennmaterial (Braunkohle) möglichst vortheilhaft zu verbrennen, sind die Kessel mit einer vom Civilingenieur *Schneider* in Dresden projectirten Generatorfeuerung versehen, wie solche auch die grofse Druckluftanlage in Birmingham besitzt.

Bei einem Preise von 60 Pf. für 1hl guter böhmischer zur Vergasung geeigneter Braunkohle von etwa 5000 Calorien Brennwerth loco Centrale (Elbe bei Dresden) und der Annahme, dafs in den Generatoren etwa $^2/_3$ der im Brennmittel verfügbaren Wärmeeinheiten zur Dampferzeugung frei werden, ergibt sich eine etwa fünffache Verdampfung: 1^k Wasserdampf erfordert zu seiner Bildung ungefähr 650 W.-E., mithin verdampft 1^k Braunkohle der angeführten Art nach Vergasung in den Generatoren $\frac{2}{3} \cdot \frac{5000}{650} = 5{,}13 \backsim 5^k$ Wasser. Nimmt man ferner an, dafs mit Rücksicht auf die zeitweilig schwächere Ausnützung der Generatoren bezieh. stärkere Beanspruchung der Kessel in Folge des ungleichmäfsigen Betriebes für die indicirte Pferdestärke und Stunde durchschnittlich 7^k Dampf erzeugt werden müssen, so würde die erforderliche Dampfmenge in der Stunde $7500 \cdot 7 = 52500^k$ betragen. Nach dem vorhin angegebenen durchschnittlichen Verbrauch an Luft täglich, der eine elfstündige Normalarbeit der Maschinen bedingt, würde hiernach der Verbrauch an Dampf täglich $52500 \cdot 11 = 577500^k$, d. i. jährlich (300 Werktage und 25 volle Tage für die Sonn- und Festtage gerechnet) $325 \cdot 577500 = 187687500$, also der Verbrauch an Kohlen jährlich $187687500 : 5 = 37537500^k$ betragen.

Man kann rechnen, dafs 100^k von der angenommenen Kohlensorte 75 Pf. kosten, so dafs sich die Ausgabe an Kohlen jährlich auf $375375 \cdot 0{,}75 = 281531{,}25$ M. stellt, welchen Betrag wir indefs der Sicherheit halber, da noch der Transport der Lowrys von der Ankunftsstelle zur Verwendungsstelle hinzukommt und Verluste beim Anlassen und Ausgehen einzelner Generatoren entstehen, auf rund 300000 M. erhöhen.

Der ungestörte Betrieb und die Anpassung der Luftförderung an den Luftverbrauch erfordert eine bestimmte Regulirungsvorrichtung an den Dampfmaschinen, welche vom Verfasser des Projects herrührt und patentirt worden ist. Die Vorrichtung besteht in einem Druckregulator und einer eigenartigen Verbindung desselben mit dem Stellzeug eines Geschwindigkeitsregulators, sowie dem Steuerungsmechanismus der Dampfmaschine. Sie hat den Zweck, letztere selbsthätig auf eine höhere oder niedrigere Umdrehungszahl einzustellen, je nachdem eine gröfsere oder geringere Zufuhr von Druckluft zu den Windkesseln oder der Rohrleitung nöthig erscheint, ohne indefs die Wirkung eines Geschwindigkeitsregulators zu beeinträchtigen, der in gewöhnlicher Weise den Gang der Dampfmaschine beherrscht, im vorliegenden Falle aber die Aufgabe hat, die Ueberschreitung einer Maximaltourenzahl zu verhindern.

Die Dampfmaschinen mit den Luftcompressoren und den Windkesseln befinden sich in einer Halle von 123m Länge und 25m Breite, welche von einer Eisenconstruction überdacht ist. An dem einen Ende befindet sich ein Reserveraum zur Aufstellung von noch 2 Maschinen, also zur Vergröfserung der Centralen um 1500 indicirte IP. Auf der anderen Seite ist ein Raum zur Anlage einer Reparaturwerkstatt, Maschinenmeisterstube und Aufstellung einer elektrischen Beleuchtungsmaschine vorgesehen. Die Halle hat sieben Portale, welche zwischen und an den Enden der in ihr befindlichen

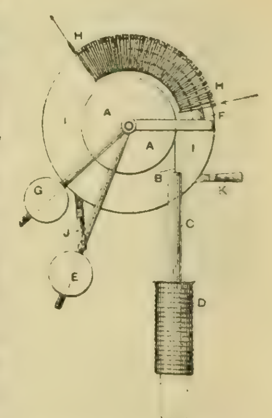
fünf Windkessel ins Innere führen. Die Windkessel liegen zur Hälfte im Boden. Sie sind unter einander verbunden, aber durch Schieber einzeln abstellbar. An der Hinterwand der Maschinenhalle zieht sich das Kesselhaus hin, ebenso lang, aber nur 12^m breit, ebenfalls von einer Eisenconstruction überdacht. Auf dem einen Ende ist noch Raum zur Anlage einer Batterie von drei Kesseln zu 200^{qm} Heizfläche, an dem anderen Ende befinden sich die Materialkammern. Hinter dem Kesselhaus befinden sich die Schornsteine und Generatoren, sowie die Gleisanlage zum Heranfahren der Kohlen an die Generatoren.

Die Rohrleitung im Maschinenhaus besteht aus einer doppelten Druckluftleitung, welche von den Windkesseln abzweigt, einer Kaltwasserleitung zum Betriebe der Condensatoren, einer Leitung zur Abführung des warmen Wassers aus diesen, einer Speiseleitung für die Kessel, einer doppelten Dampfleitung von diesen nach den Dampfmaschinen und einer Druckluftleitung zwischen den Compressoren und Windkesseln, von welcher die vorhin angedeutete Regulirvorrichtung bethätigt wird. Die Dächer sind mit Aufsätzen zur Lüftung der Räume versehen. (Schlufs folgt.)

Hookham's Elektricitätszähler.

Mit Abbildung.

Nach seinem englischen Patente Nr. 4371 vom 13. März 1889 stellt *G. Hookham* in Birmingham seinen Elektricitätszähler aus zwei Theilen her: aus einem isochron schwingenden Pendel oder aus etwas dieses Ersetzendem und aus einem sich bewegenden Theile, welcher abwechselnd und in regelmäfsigen Zwischenräumen erst von dem elektrischen Strome aus seiner Lage gebracht und darauf durch das Pendel in seine Nulllage zurückgeführt wird. Die Bewegungen des letzteren Theiles zählt ein Zählwerk. In der zugehörigen Abbildung ist *A* eine frei um ihre Mitte drehbare Scheibe, an welcher mittels des biegsamen Bandes *B* der Stern *C* des Solenoids *D* hängt. Die Gewichte *E* und *G* sind starr mit der Scheibe *A* verbunden; *G* hat das Gewicht des Kernes *F* des Solenoids *H* auszugleichen. Am Arme von *E* sitzt eine Kameelhaarbürste *J* und eine ähnliche Bürste *K* ist am Rahmen des Zählers befestigt; beide sind schräg abgeschnitten, damit sie sich gegen den Umfang des ersten Rades *I* des Zählwerkes anlegen können. Der zu messende Strom durchläuft die Windungen des Solenoides *D*, der Kern *C* wird nach unten gezogen und das Gewicht *E* gehoben, die



Bürste *J* streicht an dem Umfange des Rades *I* hin und dreht dasselbe ein Stück. Die Höhe, auf welche *E* gehoben wird, hängt von der Kraft des Solenoids *D*, also von der Stärke des Stromes ab. In bestimmten Zwischenräumen stellt ein von einem gewöhnlichen Uhrwerke getriebener Contact einen Nebenschlufs durch die feindrähtige Spule des

Solenoids *H* her, und dieses ist kräftig genug, um die Wirkung des Solenoids *D* zu überbieten und *E* in seine Normallage zurückzuführen. Das Uhrwerk unterbricht dann den Nebenschlufs wieder und das beschriebene Spiel beginnt von neuem.

Bei einer Abänderung der Anordnung wird das Zählwerk unmittelbar vom Pendel in Gang gesetzt. Ein Stab mit der auf den Umfang des ersten Rades *I* wirkenden Bürste *J* wird durch ein Gewicht mittels eines Winkelhebels für gewöhnlich in einer Stellung erhalten, in welcher ein Stift an der Pendelstange beim Schwingen gerade an den Stab heranreicht; geht ein Strom durch das Solenoid *D*, so wird dessen Kern in dasselbe hineingezogen und bewegt den stützenden Arm des Winkelhebels um einen mit der Stromstärke wachsenden Betrag nach unten, worauf der Stift am Pendel auf den sich ebenfalls drehenden und senkenden Stab wirkt, denselben wieder in die Nullstellung zurückführt und mittels der Bürste *J* das erste Rad *I* um ein entsprechendes Stück dreht.

Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 474 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Gasentwickelungsapparat.

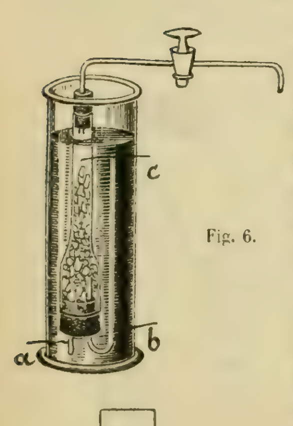


Fig. 6.

A. Burgemeister beschreibt in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1889 Heft 6 S. 676, einen neuen Gasentwickelungsapparat, dessen Vortheil darin besteht, dafs die schwere Salzlösung beständig abfliefst, ohne sich mit der Säure zu mischen, während durch ein seitliches Rohr stets frische Säure nachfliefst.

Die Einrichtung des Apparates läfst sich leicht aus Fig. 6 ersehen. Durch *a* fliefst die Salzlösung ab, durch *b* frische Säure zu. Für Gefäfs *c* eignet sich ein gewöhnlicher Lampencylinder.

Reagensflaschen.

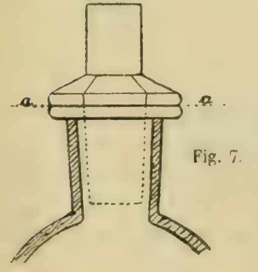


Fig. 7.

Th. Swarts hat durch die Firma *Kachler und Martini* in Berlin neue Reagensflaschen (Fig. 7) anfertigen lassen, durch die der Uebelstand des Festkittens des Stopfens in den Flaschenhals beim Aufbewahren von caustischen und kohlensauren Alkalien dadurch vermieden wird, dafs

der Verschlufs durch zwei genau auf einander geschliffene wagerechte Flächen *a a* herbeigeführt wird, während der conische Theil des Stopfens nicht genau in den Flaschenhals schliefst. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 51.)

Fig. 8.

B

Neuer Extractionsapparat von *O. Knöfler.*

Die Construction desselben ersieht man sofort aus nebenstehender Fig. 8. Die Vortheile dieses Apparates bestehen darin, dafs man bei der höchstmöglichen Temperatur, der Siedetemperatur des Lösungsmittels, auslaugt und dafs er viel weniger zerbrechlich ist als der *Soxhlet*'sche, mit dem er übrigens die sonstigen Vorzüge gegenüber anderen Extractionsapparaten gemein hat. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1889 Jahrg. 28 S. 671.)

Filtrirgestell.

E. Sauer beschreibt in der *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 807, ein *Filtrirgestell* für Filtrate, die nicht weiter verwendet werden und die deshalb alle zusammen in eine Bleirinne und von da in ein Gefäfs laufen.

Filtrirglocke.

Filtrirt man mit Saugvorrichtung, so wird gewöhnlich das Filtrat durch das Nachspülen des Kolbens verdünnt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, verwendet *A. Burgemeister* eine oben mit Stopfen versehene Glasglocke, die durch Fett auf eine geschliffene Glasplatte luftdicht gesetzt werden kann. Der Stopfen trägt den Trichter, dessen Rohr unten seitlich umgebogen ist, damit das Filtrat an der Wandung des untergesetzten Becherglases abläuft. Durch die andere Durchbohrung des Korkes geht die Verbindung mit der Saugpumpe. Bei dieser Einrichtung kann in dem im Becherglase gesammelten Filtrat sofort eine weitere Fällung vorgenommen werden, ohne das Filtrat durch Nachspülen des Kolbens verdünnen zu müssen. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1889 Bd. 28 Heft 6 S. 677.)

Kaliapparat (Fig. 9 und 10).

Die Vorzüge an dem Kaliapparat von *S. Schiff* sind folgende: Grofse Stabilität, grofse Dauerhaftigkeit und leichte Handhabung. Aufserdem durchdringt das Gas die Kalilauge viermal und beim Zurücksteigen ist ein Verspritzen der Lauge ausgeschlossen. Die Füllung der vier Kugeln geschieht durch Saugen bei *a*. Die Beschickung des Röhrchens *d* mit festem Aetzkali läfst sich nach Abnahme des Schliffstückes *a c* leicht bewerkstelligen. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1889 Heft 6 S. 679.)

Vorrichtung zum selbsthätigen Nachfüllen beim Filtriren und Auswaschen von Niederschlägen auf dem Filter.

Der in Fig. 11 abgebildete, von *T. Günther* (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 66) beschriebene einfache Apparat dient zum Filtriren gröfserer Flüssigkeitsmengen bei quantitativen Arbeiten oder langsam filtrirender Flüssigkeiten. Derselbe besteht aus:

Fig. 9.

1) Einem *Erlenmeyer*-Kolben *A*, welcher die zu filtrirende Flüssigkeit mit dem Niederschlage enthält; derselbe ist durch einen dreifach durchbohrten Gummistopfen *g* verschlossen.

2) Den drei Glasröhren *a*, *b*, *c*, von etwa 4^{mm} lichter Weite.

3) Dem etwa $1^{cm},5$ weiten, beiderseits offenen Glascylinder *e*, oben durch einen doppelt durchbohrten Gummistopfen *s* verschlossen.

Die heberförmig gebogene Glasröhre *a* reicht mit einem Schenkel, durch eine der Bohrungen des Stopfens *g* hindurchführend, bis dicht über den Boden des Kolbens *A*, mit dem anderen, etwa 1^{cm} längeren, in das Filter hinein, durch welches die Flüssigkeit filtrirt werden soll. Der längere Schenkel wird durch den, etwas weniger tief in das Filter hineinragenden Cylinder *e* umschlossen, indem er durch eine der Bohrungen des Stopfens *s* hindurch geht und so gleichzeitig dem Cylinder als Träger dient.

Fig. 10.

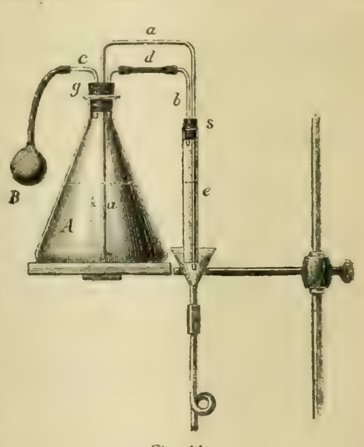


Fig. 11.

Röhre *b* verbindet ebenfalls den Kolben *A* mit dem Cylinder *e*, ist jedoch beiderseits dicht unter den Stopfen *s* und *g* abgeschnitten; sie besteht aus zwei Theilen, welche bei *d* durch einen, einige Centimeter langen, Gummischlauch verbunden sind.

Die durch die dritte Bohrung des Gummistopfens *g* führende Glasröhre *c*, welche ebenfalls dicht unter dem Stopfen endigt, trägt an ihrem anderen Ende einen Gummi-Druckballon *B*, ohne Luftloch. Alle Verbindungsstellen müssen luftdicht schliefsen.

Will man mit der Filtration beginnen, so drückt man mit einer Hand den Gummischlauch bei *d* zusammen und verschliefst damit die Röhre *b* nach *A* hin, mit der anderen drückt man vorsichtig den Druckballon *B* so lange zusammen, bis die im Rohre *a* emporgetriebene Flüssigkeit am anderen Ende ausfliefst. Hierauf stellt man zuerst die Communication der Röhre *b* durch Loslassen des Gummischlauches *d* wieder her und entfernt darauf auch die andere Hand von dem Druckballon *B*. Die Vorrichtung ist nun in Thätigkeit und entleert, ohne den geringsten Verlust, den Kolben *A*, so weit die Röhre *a* hineinreicht, wobei sie das Filter nie weiter anfüllt, als es bei der Einstellung geschehen ist.

Sobald der Heber *a* leergelaufen ist, nimmt man den Gummistopfen *g* mit dem Rohrsysteme ab, spült — bei quantitativen Arbeiten — das Heberrohr *a* mit der Spritzflasche aus, ebenso, wenn Theile des Niederschlages daran haften geblieben sind, den Cylinder *e*, und läfst das Waschwasser zu dem im Kolben *A* zurückgebliebenen Niederschlage hineinlaufen, den man nun durch Decantiren reinigt und aufs Filter bringt. Da das Filter immer voll gehalten wird und, bei vorsichtigem Ingangsetzen des Apparates, nur wenig Theile des gut abgesetzten Niederschlages mit auf das Filter gelangen, geht die Filtration aufserordentlich schnell von statten, wobei selbst die feinsten Niederschläge vollständig zurückgehalten werden.

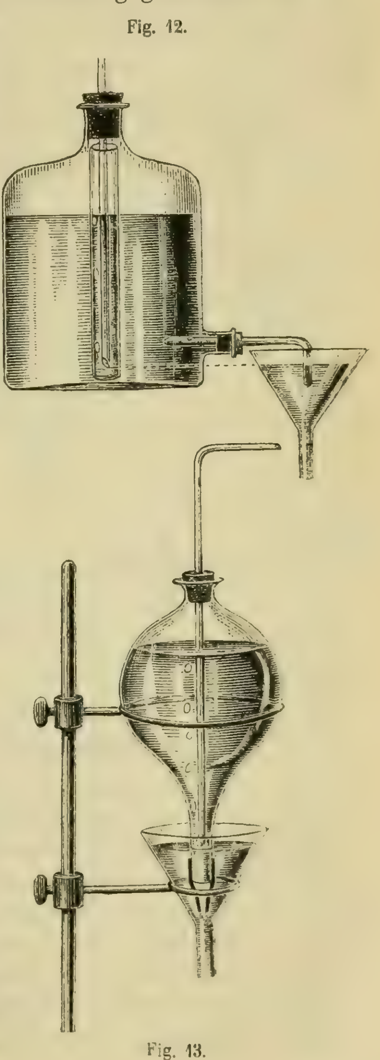

Fig. 12.

Fig. 13.

Vorrichtung zum selbsthätigen Nachfüllen beim Filtriren.

O. Kleinstück beschreibt einen Apparat, welcher selbsthätiges Filtriren gestattet, ohne dafs der Niederschlag aufgerührt wird. Die durch den Hals einer *Mariotte*'schen Flasche (Fig. 12) eingeführte Röhre ist von einer weiten Glasröhre, die entweder auf dem Boden der Flasche aufsteht oder am Kork befestigt ist, umgeben. Der Innenraum dieser Röhre mufs mit dem Luftraume der Flasche communiciren und der

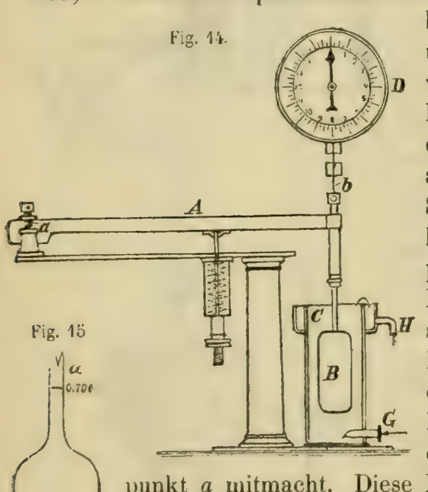
Flüssigkeitsspiegel soll einige Centimeter unter dem oberen Rande der Röhre stehen. Beim Filtriren steigen dann die Luftblasen im Rohre in die Höhe, während die Flüssigkeit in der Flasche ruhig und klar bleibt. Um die Flüssigkeit bis auf den letzten Tropfen zu filtriren, verwendet man am besten einen Stechheber oder Scheidetrichter, wie dies ohne Weiteres aus Fig. 13 ersichtlich. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 666.)

Neue Porzellanschalen für quantitative Arbeiten.

Um helle Niederschläge in Porzellanschalen leichter sehen zu können, empfiehlt *O. Knöpfler* Schalen mit dunkler Innenglasur. Es ist am besten, die Farbe unter die Glasur einbrennen zu lassen, damit letztere durch Alkalien nicht angegriffen wird. Da man bis jetzt noch keine schwarze Unterglasur hat herstellen können, so benutzte man dunkelgrüne Innenfarbe, die sich als brauchbar erwies.

Die Schalen sind von der Firma *Max Käehler und Martini* in Berlin W., Wilhelmsstrafse, zu beziehen. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 28 Heft 6 S. 673.)

Instrument zur ununterbrochenen Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten von *J. V. v. Divis* (D. R. P. Nr. 49700 vom 11. Mai 1889). Die auf ihr specifisches Gewicht zu prüfende Flüssigkeit strömt bei *G* (Fig. 14) in das Gefäfs *C* ein, um bei *H* wieder frei herauszufliefsen, wodurch im Gefäfse *C* stets die nämliche gleich hohe Flüssigkeitssäule eingehalten wird. Auf Grund des archimedischen Prinzips erleidet der Schwimmkörper *B* einen desto stärkeren Auftrieb, je dichter die zu prüfende, das Gefäfs durchströmende Flüssigkeit ist. Der Schwimmer steigt bei Zunahme der Dichte der Flüssigkeit entsprechend in die Höhe oder sinkt bei Abnahme der Dichte herunter, wobei der Hebel *A* eine drehende Bewegung um den Stützpunkt *a* mitmacht. Diese Bewegung wird durch Faden *b* und eine Rolle auf den Zeiger übertragen, welcher auf einer erfahrungsmäfsig festgestellten kreisförmigen Scala *D* die betreffenden Dichteänderungen in bestimmten Graden anzeigt.

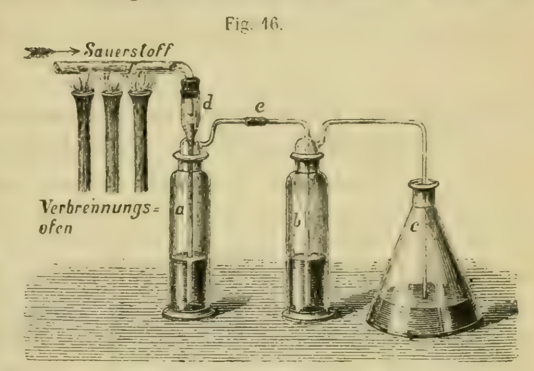


Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten und Gasen von *A. Eichhorn* (D. R. P. Nr. 49683 vom 1. Juni 1889). Zur Bestimmung des specifischen Gewichts einer Flüssigkeit wird der in sich abgeschlossene Hohlraum *c* (Fig. 15), dessen Inhalt genau bestimmt ist, mit der zu unter-

suchenden Flüssigkeit von 15⁰ C. angefüllt und der Glasstöpsel *d* dergestalt in den Ansatz eingesetzt, dafs sich im Hohlraume keine Luftblase bildet. Taucht man alsdann das Instrument in destillirtes Wasser von 15⁰ C., so kann das specifische Gewicht der Flüssigkeit unmittelbar an der auf der Röhre *a* angebrachten Scala abgelesen werden. Die Kugel *b*, Glasauge *e*, sowie die mit Quecksilber gefüllte Kugel *f* dienen zur Herstellung des stabilen Gleichgewichtes des Instruments.

Janasch hat nebenstehenden Apparat (Fig. 16) zur *Schwefelanalyse* benutzt. Im Schiffchen wird die Substanz im Sauerstoffstrome geglüht und der Gasstrom durch zwei Vorlagen (*a* und *b*), in denen sich Bromwasser befindet, passiren gelassen. Nach Beendigung der Oxydation spült man die in den Vorlagen sich befindende Flüssigkeit in ein Becherglas, versetzt mit 1cc concentrirter Salzsäure, kocht bis alles Brom vertrieben ist, und fällt dann mit Chlorbarium. Das Sulfid ist möglichst fein gepulvert und in einer Menge von nicht über 0g,6 zu verwenden. Den Sauerstoffstrom regulire man auf 150 bis 200 mittelgrofse Blasen in der Minute, und zwar nehme man den Gasstrom anfangs nicht zu langsam, um einem Rückwärtsdruck der schwefligen Säure vorzubeugen. (*Journal für praktische Chemie*, 1890 Bd. 41 S. 566.)

Fig. 16.



Apparat zur Bestimmung der Entzündungstemperaturen von Schwarzpulver und ähnlichen Sprengstoffen.

Bein hat zu diesem Zwecke einen Apparat hergestellt, der aus einem inneren Schwarzblechcylinder besteht, welcher vermöge zweier Stützen auf dem Boden eines gröfseren, äufseren Cylinders aus Eisenblech ruht. Letzterer ist unten von einer trichterartigen Röhre durchbrochen, in welche die Flamme eines *Bunsen*-Brenners weit geschützt hineinreicht. Der ganze Apparat ist mit Asbest umkleidet; oben befinden sich an dem äufseren und inneren Cylinder zwei mit Glimmerplatten versehene Einschnitte. Der abnehmbare Deckel des Apparates hat eine Oeffnung zur Luftregulirung, eine ebensolche für ein bis 460⁰ zeigendes Thermometer und eine dritte Oeffnung, in die ein gewöhnliches Reagirglas gesteckt wird.

Behufs Bestimmung des Entzündungspunktes von Pulver u. s. w. wird die Temperatur im Reagirrohre, das am Boden mit Sand bedeckt ist, nahezu auf diejenige gebracht, bei der die zu untersuchende Sub-

stanz vermuthlich sich entzündet. Nachdem dieses durch zwei kleine Vorversuche ermittelt ist, wird das Pulver auf die Sandschicht geworfen; ist die im Rohre herrschende Temperatur mit der Entzündungstemperatur der betreffenden Probe gleich oder gröfser, so entzündet sich bezieh. explodirt dieselbe unter Feuererscheinung. Diese Explosion erkennt man leicht durch die Glimmerscheibchen. Nachdem durch Entfernen des Brenners eine Abkühlung des Rohres stattgefunden hat, wird durch erneutes Hineinwerfen der zu untersuchenden Proben und weiteres Erhitzen die Temperatur ermittelt, bei der sich der Sprengstoff entzündet. Es lassen sich mittels dieses Apparates bei einiger Uebung 30 bis 50 Bestimmungen in 1 bis 2 Stunden ausführen. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 669.)

Entdeckung von Verfälschungen in Pflanzenölen; nach einer Mittheilung von ***Rowland Williams*** in ***The Chemical News***, 1889 Bd. 60 S. 175.

Da Verfälschungen nur nachgewiesen werden können, wenn die Eigenschaften der reinen Producte bekannt sind, suchte ***Williams*** sich solche reine Oele zu verschaffen und deren Eigenschaften genau zu bestimmen. Er setzte sich mit den gröfsten Händlern, die fast sämmtlich die Oele selbst destillirten, in Verbindung und erlangte etwa 60 reine Proben von 26 der wichtigsten Pflanzenöle. Von jedem Oel kamen daher immer wenigstens zwei Proben verschiedener Herkunft zur Untersuchung, und wurde bei jeder Probe das specifische Gewicht bei 17,5^0 C., das Absorptionsvermögen für kohlensaures Kali und Jod und der Siedepunkt bestimmt.

Die specifischen Gewichtsbestimmungen stimmen im Ganzen nicht genau mit denen überein, welche ***Gladstone*** bei ähnlichen Oelen fand.

Der Gehalt an absorbirtem kohlensauren Kali wurde bestimmt, indem man eine abgewogene Menge des Pflanzenöles mit einem Ueberschusse von alkoholischer halbnormaler Potaschelösung kochte und dann mit halbnormalen Säure der Ueberschufs an Alkali zurücktitrirte.

Was die Absorption für Jod anbelangt, so liefs ***Williams*** dasselbe 4 Stunden lang auf eine Auflösung der Oele in Chloroform einwirken. Von anderen Forschern wurde meistens eine längere Zeitdauer hierfür verwendet, da für viele Oele die Absorption in der kurzen Zeit von 4 Stunden nicht beendet ist. In der nachfolgenden Tabelle sind als Anhang die Absorptionsvermögen für Jod angefügt, welche ***Barenthin***, ***Davies*** in 18 Stunden und ***Snow*** in 40 Stunden gefunden haben. Die Zahlen sind aus der Zusammenstellung von ***R. A. Cripps*** in ***The Chemical News***, 1889 Bd. 60 S. 236, entnommen. Trotzdem in vielen Fällen eine andere Zahl für die Jodabsorption bei verschiedener Zeitdauer der Einwirkung zu bemerken ist, glaubt ***Williams***, l. c. S. 261, dafs eine Einwirkung von 4 Stunden meistens genügend sei, da auch in 18 und selbst 48 Stunden bei vielen Oelen die Absorption von Jod keine vollständige

sei; im Uebrigen müfste man sich nach der Art der Verfälschung richten und jedesmal entscheiden, ob eine längere Zeitdauer der Einwirkung für den betreffenden Fall vortheilhaft sei.

In folgender Tabelle sind die Resultate zusammengestellt:

Namen des Oeles	Nr. der Probe	Specifisches Gewicht bei 17,5° C.	Absorptionsvermögen für kohlensaures Kali in Proc.	Absorptionsvermögen für Jod in Proc.	Siedepunkt in ° C.	Jodabsorptionsvermögen, angegeben von ähnlichen Oelen durch *R. A. Cripps*. Nach Untersuchung von *Barenthin*	*Davies* (48 St.)	*Snow*
Anissamenöl	1	0,976	0,25	274,44	223,3	164,0	189,7	121 (40 St.)
	2	0,984	0,38	185,92	227,8	—	—	—
Bergamottenöl	1	0,879	11,43	247,90	190,0	260,0	276,1	345 (40 St.)
	2	0,878	8,78	283,71	187,8	—	—	—
Cajeputöl	1	0,918	0,35	70,85	254,4	—	—	—
	2	0,889	0,41	151,00	252,2	—	—	—
Kümmelöl	1	0,910	0,53	258,26	192,8	265,0	254,9	233 (40 St.)
	2	0,913	0,35	263,22	197,8	—	—	—
Cassiaöl	1	1,061	10,17	75,06	254,4	—	159,5	—
	2	1,051	9,62	71,71	252,2	—	—	—
Cedernholzöl	1	0,952	0,92	78,51	270,0	—	—	—
	2	0,963	0,92	74,77	271,1	—	—	—
Zimmtöl	1	1,031	5,13	128,14	240,0	100,0	189,5	—
	2	1,021	4,91	105,05	241,1	—	—	—
Citronenöl	1	0,855	0,67	359,66	175,6	—	—	—
	2	0,871	1,90	320,04	174,4	—	—	—
	3	0,855	1,31	353,94	175,6	—	—	—
Citronellenöl	1	0,893	3,35	186,30	213,3	—	—	—
	2	0,897	3,43	191,26	218,9	—	—	—
Gewürznelkenöl	1	1,046	2,48	179,83	246,7	270,0	349,5 355,1 362,5 366,6	467 (40 St.)
	2	1,041	2,35	155,46	247,8	—	—	—
Eucalyptusöl	1	0,910	0,52	61,68	175,6	—	—	—
	2	0,910	0,36	106,46	176,7	—	—	—
	3	0,888	0,35	110,65	176,7	—	—	—
Wachholderöl	1	0,872	1,12	273,55	171,1	245,0	337,3 (engl.) 363,9 (fremd)	—
	2	0,878	0,84	236,09	173,3	—	—	—
	3	0,881	0,70	250,06	182,2	—	—	—
Lavendelöl englisch	1	0,883	3,70	230,38	192,2	von *Mitchan*, Surrey		
	2	0,887	3,17	248,59	190,0	—	265,5 274,9 273,9	286 (40 St.)
	3	0,878	0,52	232,92	192,2	von *Hitchin*, Hertfordshire		
Lavendelöl französ.	1	0,893	4,85	198,65	192,2	—	—	—
	2	0,881	9,20	237,21	191,1	170,0	262,7 286,2 294,5	—
	3	—	4,90	199,18	—	—	—	—
Lavendelöl (*Spike*)	1	0,873	1,99	287,90	165,6	—	—	—
	2	0,904	0,74	207,01	171,1	—	—	—

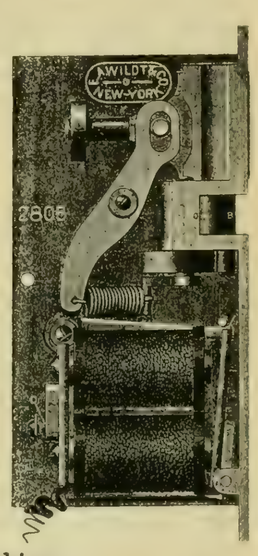
Namen des Oeles	Nr. der Probe	Specifisches Gewicht bei 17,5° C.	Absorptionsvermögen für kohlensaures Kal. in Proc.	Absorptionsvermögen für Jod in Proc.	Siedepunkt in ° C.	Jodabsorptionsvermögen, angegeben von ähnlichen Oelen durch *R. A. Cripps*. Nach Untersuchung von *Barenthin*	*Davies* (18 St.)	*Snow*
Limonenöl	1	0,856	1,49	322,96	176,1	—	345,6 348,0 328,3 340,3 345,3 348,9 351,1	343 (40 St.)
	2	0,858	1,41	320,16	177,8	—	—	—
Kameelheuöl (*Lemon-Graß*)	1	0,897	2,25	223,24	222,2	—	—	—
	2	0,898	2,01	271,52	222,2	—	—	—
Muskatenöl	1	0,886	0,85	220,85	174,4	—	—	—
	2	0,900	0,67	224,02	174,4	—	—	—
Muskatnufsöl . . .	1	0,883	0,35	201,93	171,1	—	308,3 (engl.) 321,5 (fremd)	—
	2	0,898	0,19	206,24	172,2	—	—	—
Orangenöl	1	0,849	0,39	347,67	175,6	—	—	362 (40 St.)
	2	0,853	0,38	341,75	177,2	—	—	—
Poleymünzenöl . . .	1	0,925	1,46	85,94	215,6	—	188,9	152 (40 St.)
	2	0,938	4,62	78,58	214,4	—	—	—
Pfeffermünzöl von *Mitchan*	1	0,903	1,83	36,85	206,7	—	49,6 51,2 57,7	—
	2	0,908	1,97	46,37	208,3	—	—	—
Pfeffermünzöl amerik.	1	0,911	4,37	71,70	205,6	—	121,8 132,2 143,9 81,9	in Stunden 6 | 15 | 40 23,0 | 24,5 | 179 84,7 | 74,1 | 109 88,3 | 73,6 | 67 71 106 105
	2	0,904	2,71	53,09	204,4	—	—	—
Pfeffermünzöl japanes.	1	0,900	2,29	56,06	204,4	—	48,1 43,5	64 (40 St.)
	2	0,896	2,22	37,08	203,3	—	—	—
Rosmarinöl	1	0,894	0,78	161,67	168,3	185,0	325 (fremd)	—
	2	0,912	0,88	142,36	167,2	—	—	—
Rautenöl	1	0,860	0,56	192,02	170,0	—	—	—
	2	0,871	0,29	121,32	195,6	—	—	—
Salbeiöl	1	0,961	7,09	49,70	182,2	—	—	—
	2	0,918	1,58	117,14	184,4	—	—	—
Sassafrasöl	1	1,056	0,33	162,68	221,1	—	—	—
	2	1,079	0,28	151,01	231,1	—	—	—
Thymianöl	1	0,892	1,91	181,48	170,0	—	—	—
	2	0,893	1,09	168,40	180,0	—	—	—
Verbenenöl	1	0,896	1,20	267,83	221,1	—	—	—
	2	0,895	1,37	247,81	221,1	—	—	—

Aus obiger Tabelle ersehen wir, dafs bei den meisten Oelen die Proben von verschiedenem Ursprunge gleiche chemische Eigenschaften

besitzen, während bei anderen sich wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Proben bemerken lassen. Solche Unterschiede können nun hervorgebracht sein entweder durch absichtliche Fälschung oder durch zufällige Verunreinigungen oder aber durch Oxydation der Proben, namentlich wenn dieselben verschieden lange gelagert haben. Im obigen Falle dürfte die Verschiedenheit durch stärkere oder schwächere Oxydation bedingt sein; wir finden auch dementsprechend z. B. beim Salbeiöl bei der ersten Probe einen starken Gehalt an Säure und eine geringe Absorptionsfähigkeit für Jod, während bei der zweiten Probe Jod in bedeutend höherem Mafse absorbirt und nur wenig Alkali zur Neutralisation verwendet wird. Durch Vergleich mit den von *Williams* erhaltenen Zahlen dürfte sich bei den meisten Pflanzenölen nachweisen lassen, ob eine Fälschung in dem betreffenden Falle vorliegt.

(Schlufs folgt.)

Wildt's elektrischer Thüröffner.



Die zugehörige Abbildung zeigt (nach *Electrical World* durch das *Centralblatt für Elektrotechnik*, Bd. 12 * S. 22) einen neuen elektrischen Thüröffner, welcher kürzlich von *C. A. Wildt und Co.* in New York angegeben wurde. Der Rückstofser *B*, welcher die Thür öffnet, ist von einer Spiralfeder regiert, welche durch das Schliefsen der Thür zusammengedrückt und so lange zu wirken verhindert wird, bis der Anker vom Elektromagnete angezogen ist. Sobald dies geschehen ist, hat die Zunge, welche vom Anker festgehalten wird, freie Bewegung. Diese Zunge ist an einer Ecke des Elektromagnetes gelagert und auf derselben ruht der Hebel, welcher den Thürriegel regiert. Wenn der Anker angezogen ist, kann sich der Hebel frei bewegen, die Spiralfeder drückt den Rückstofser *B* gegen den Thürrahmen und stöfst die Thür zurück, wobei der Hebel, welcher den Riegel regiert, frei wird und denselben zurückzieht. Der Thüröffner ist sehr einfach und die Kraft der Feder genügt, um die schwerste Thür zu öffnen.

Zur Geschichte der Verbundmaschinen.

Nach *Revue Industrielle* vom 16. August 1890 hat der Oberingenieur *Kraft* von der *Société Cockerill* auf der Wolga drei Schleppdampfer angetroffen, welche mit Verbundmaschinen versehen waren, ausgeführt gemäfs einer auf dem Rahmen eingegossenen Inschrift durch *Röntgen* auf den Werften von Fijeoord (Rotterdam) in den Jahren 1845 bis 1847. Die festen, einander gegenüber und geneigt liegenden Cylinder stehen durch ein langes Verbundrohr in Zusammenhang. Die ursprüngliche Dampfspannung betrug $6^{at},5$, nach Auswechselung der Kessel $8^{at},5$. Die Durchmesser der Cylinder sind 775^{mm} und 1537^{mm}; bei 2134^{mm} Hub entwickeln dieselben 800 IP. Von den bisher ohne Unterbrechung in Betrieb befindlichen Maschinen wurde diejenige des *Sampson* seit 30 Jahren von einem rheinländischen Maschinisten geführt. Die Entstehung der Verbundmaschinen ist, wie auch durch diese Mittheilung bestätigt wird, um eine ziemliche Spanne Zeit früher zu legen, als lange Jahre hindurch üblich war.

Hörrohr.

Um in einem von Geräusch erfülltem Raume eine einzelne Stelle, welche man aufzusuchen oder zu beobachten wünscht, von dem übrigen Geräusche abzuschliefsen, benutzt *Rodolphe Bourcart* nach *Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse*, Nummer für Juni—Juli 1890 S. 275, einen etwa 1m langen Gummischlauch, wie derselbe für Gasleitungen üblich ist. Das eine Ende desselben wird ins Ohr gesteckt, das andere Ende, welches nebenbei gesagt, keinen Trichter erfordert, wird der zu untersuchenden Stelle genähert. Da nur die an dieser Stelle befindlichen Geräusche übertragen werden, so ist diese einfache Vorrichtung insbesondere für Spinnereien geeignet, da es nicht schwer wird, mit derselben aus vielen einzelnen Theilen denjenigen heraus zu finden, der einen hörbaren Gang hat. Die Anwendung dieser äufserst einfachen Vorrichtung wird in vielen Fällen angezeigt sein.

Schneller und scharfer Nachweis von Zinn in Mineralien.

Alexander Johnstone (*The Chemical News*, 1889 Bd. 60 S. 271) schlägt vor das fein gepulverte Mineral in bekannter Weise vor dem Löthrohr auf Kohle mit kohlensaurem Natron-Kali, wenn nöthig unter Zusatz von Cyankalium oder Borax aufzuschliefsen, dann die Schmelze in einem Porzellanmörser zu zerreiben und abzuschlemmen, wobei am Pistill und Mörser metallisch glänzende Striche zurückbleiben. Um zu entscheiden, ob dieselben von Zinn herrühren, werden dieselben in wenigen Tropfen kochender concentrirter Salzsäure gelöst und dann im Mörser ein Tropfen Goldchloridlösung zugefügt, während man das Pistill der Einwirkung von Schwefelwasserstoff aussetzt. Bei Gegenwart von Zinn entsteht dann im Mörser der bekannte Goldpurpur, am Pistill das dunkelbraune Zinnsulfid. *W. M.*

Zuschrift des Vorstandes des Technischen Vereins zu Frankfurt a. M.[1]

„Der vorbezeichnete Verein gestattet sich, die Beschlüsse des *Frankfurter Industriebezirks zu der Patentgesetz-Novelle* zu überreichen, welche das Ergebnifs zahlreicher Sitzungen sind und wohl Anspruch auf Gründlichkeit machen dürften. An den Sitzungen haben sich die Vertreter grofser Fabriken, des Handwerkerstandes, der Handelsinteressen und hiesiger Patentanwalt-Firmen rege betheiligt. Wir haben uns der Mühe unterzogen, die Abänderungsanträge in concrete Form zu bringen, eine zwar mühevolle aber unseres Erachtens sehr nützliche Arbeit. Die Motive, welche wir den Beschlüssen beigaben, dürften Ihnen beweisen, dafs unsere Abänderungsanträge wohl erwogen sind.

Es wäre zu wünschen, dafs sich weitere industrielle Kreise diesen Beschlüssen anschlössen und ihnen dadurch um so gröfseres Gewicht gäben. Wir bitten Sie daher ergebenst, die Aufmerksamkeit Ihres grofsen Leserkreises auf unsere Beschlüsse geneigtest lenken zu wollen."

[1] Im Interesse der Sache empfehlen wir unsern Lesern, die vorstehende Zuschrift zu beachten, und dem Wunsche des Vereins näher zu treten. D. R

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuere Wollwaschmaschinen.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 267 * S. 529.)

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 28, 29 und 30.

Das Waschen und Entfetten der Rohwolle bildet bekanntlich einen Vorbereitungsprozefs für die Fabrikation wollener Waaren, der für dieselbe von der gröfsten Wichtigkeit ist, da eine schlechte Wäsche der Wolle die bedenklichsten Folgen sowohl in der Spinnerei, Kämmerei, Färberei, wie auch in der Weberei und Appretur nach sich zieht. Diese Folgen bestehen sowohl in dem Verschmieren der Krempelbeschläge, in einem gröfseren Ergebnisse an Kämmlingen, in der verminderten Spinnfähigkeit, sowie auch in dem Abschmutzen der Wolle beim Färben, in der schweren Entfettung in der Walke u. s. w., und sind derart schwerwiegend, dafs darunter das ganze Ergebnifs der industriellen Anlage fühlbar leiden kann.

Es handelt sich in der Wollwäscherei bekanntlich darum, den in der Rohwolle enthaltenen Schmutz und Wollschweifs zu entfernen, aber derart, dafs die zum Verspinnen erforderlichen Eigenschaften des Materials unverändert bleiben und eine Verwirrung der Fasern vermieden wird. Diese Arbeit rationell zu bewirken, erfordert natürlich bei der grofsen Verschiedenheit der Wollen der einzelnen Länder von Seiten des Wollwäschers viel Erfahrung und Aufmerksamkeit, und fällt trotzdem das Ergebnifs öfters nicht nach Wunsch aus. Die Ursache hierzu liegt indefs nicht allein in den Eigenschaften der zu behandelnden Wolle, sondern auch in den mehr oder minder mangelhaften mechanischen Einrichtungen, welche das Ergebnifs namentlich hinsichtlich der Lage der Fasern, der Erhaltung des sogen. Stapels beeinflussen. Die Wichtigkeit des Prozesses und die den jetzigen Einrichtungen anhaftenden Uebelstände haben daher fortgesetzt Veranlassung gegeben, auf Vervollkommnungen hinzuarbeiten; mit welchem Erfolge, kann hier allein nur die Praxis entscheiden.

Es kommen zur Zeit für das Waschen der Wolle nur zwei Wege in Betracht, der eine besteht in dem Behandeln der Wolle in einem mäfsig warmen Seifenbade, der andere in dem Behandeln der Wolle mittels flüchtiger Substanzen, wie Fuselöl, Schwefelkohlenstoff u. s. w., welche Fettsubstanzen aufzulösen vermögen. Der erstere Weg ist der für den Grofsbetrieb zur Zeit allein in Frage kommende, während der zweite Weg ein Verfahren darstellt, das seit einigen 30 Jahren immer wieder versucht ist, ohne indefs zu einem durchschlagenden Erfolge geführt zu haben. Nur in neuester Zeit ist auf diesem Gebiete eine neue Maschine construirt worden, auf welche am Schlusse des Berichtes näher eingegangen werden wird.

Was den ersteren Weg, den Weg der Praxis betrifft, so liegen die getroffenen Verbesserungen naturgemäfs in den mechanischen Betriebs-

einrichtungen, während die Waschmittel in der Hauptsache unverändert gelassen sind. Diese mechanischen Hilfsmittel zeigen aufser der Anpassung an die alte Praxis auch theilweise das Einschlagen neuer Wege, welche sich zur rationellen Behandlung der Wolle als geeignet erweisen dürften.

Eine derartige weitere praktische Ausbildung hat auch die bereits in ***D.p.J.*** 1888 **267** 334 erwähnte Wollwaschmaschine von ***Henry W. Church*** erfahren, welche Maschine von der ***Kitson Machine Co.*** in Lowell (Mass., Nordamerika) ausgeführt wird.

Die ursprünglich vorhandenen zwei parallelen durch den ganzen Trog reichenden Rechen sind auch jetzt beibehalten, ihre Bewegungsmechanismen sind indefs zweckmäfsiger gestaltet, und zwar wird der Antrieb von den Riemenscheiben mittels zweier Kettenräder auf eine obere Welle übertragen, welche mittels Zahnräder eine untere Welle in Umdrehung versetzt. Diese trägt zwei Kurbeln, an welche die die Rahmenrechen hin und her führenden Schub- bezieh. Zugstangen angelenkt sind. Gleichzeitig erfahren die Rechen eine entsprechende auf und ab steigende Bewegung von der genannten Kettenradwelle aus mittels eines Hebelwerkes und einer mit Zahnsector ausgerüsteten Zwischenwelle. Durch den letzteren wird eine wagerechte mit zwei grofsen Rädern versehene Welle in Schwingung versetzt, deren Räder mit den an den Rechen befindlichen Zahnstangen derart in Eingriff stehen, dafs die Gewichte der Rechen sich gegenseitig ausgleichen.

Die Quetschwalzen sind am Ende des Troges gelagert, so dafs das endlose Lattentuch in Fortfall kommt, während die Waschflüssigkeit hier in einen besonderen Trog fliefst, und nach Absetzen des Schmutzes dem vorderen Ende des Troges wieder zugeführt werden kann. Durch diese Einrichtung wird auch die Reinigung des Troges vermittelt. Als fernere günstige Eigenschaft hebt die obige Firma noch den Umstand hervor, dafs die Wolle in dieser Maschine langsam und ruhig vorwärts getragen werde, so dafs eine Verfilzung der Fasern möglichst vermieden sei (***Text. Record***, 1889).

Eine ebenfalls bewährte, von den bekannten Maschinen mehrfach abweichende Construction führt die Firma *John Petrie jr.* Ltd., Rochdale, aus, welche Maschine in der Fig. 9 Taf. 28 wiedergegeben ist (***Wollengewerbe***, 1889). Die meisten älteren Wollwaschmaschinen laufen bekanntlich immer mit der gleichen Geschwindigkeit und besitzen auch dieselbe Einwirkung auf die zu waschende Wolle, gleichgültig, welcher Art die letztere ist und welchen Schmutz- und Schweifsgehalt die Wolle hat. Diesen Mangel einer Anpassungsfähigkeit an das zu behandelnde Material zeigt nun die ***Petrie***'sche Maschine nicht, sondern die Betriebsmechanismen sind derart construirt, dafs die Maschine je nach Bedarf mit gröfserer oder geringerer Geschwindigkeit arbeiten kann. Desgleichen können die die Wolle bewegenden Rechen nach Belieben entweder

gleichzeitig oder wechselweise, oder theilweise gleichzeitig und theilweise wechselseitig bethätigt werden.

Eine andere Eigenthümlichkeit der Maschine liegt in der Anordnung der Quetschwalzen. Während sonst die Wolle von den Gabeln aus dem Bade heraus auf das gegen die Quetschwalzen ansteigende Lattentuch niedergelegt wird, liegen diese Walzen hier mit ihrer Berührungslinie tiefer als der Spiegel des Bades, so dafs die Wolle theils von der Bewegung der Gabeln, theils von der Bewegung der Waschlauge auf das abwärts geneigte Lattentuch geführt wird. Demzufolge werden die ausgelegten Wollpartien nicht so leicht zerrissen und verwirrt, wie das beim Aufwärtsschieben auf das sonstige ansteigende Lattentuch öfters der Fall ist. Aufserdem kommt die Wolle saftiger, d. h. mit mehr Waschlauge, zwischen die Quetschwalzen, was dem Auspressen nur förderlich ist. Die durch das Lattentuch ablaufende, sowie die durch die Walzen ausgeprefste Waschflüssigkeit fliefst in einen unter den letzteren befindlichen Trog und wird von hier durch ein Rohr nach dem vorhergehenden Waschtroge geleitet, an welchem sich ebenfalls ein Schöpfrad, wie in der Figur links punktirt gezeichnet, befindet, das die vorher durch Absetzenlassen vom gröbsten Schmutze befreite Waschlauge in einen Behälter entleert, aus dem die Lauge zu weiterem Gebrauche entnommen werden kann.

Die Bewegung der Rechen ist eine derartige, dafs diese ziemlich senkrecht in das Bad eintreten und sich dann nahezu wagerecht vorwärts bewegen. Wie die Figur zeigt, sind die das Ausheben der Wolle bewirkenden Gabeln doppelt ausgebildet. Den Hauptvorzug der *Petrie*schen Maschine dürfte wohl die durch Regelung der Bewegungen und Geschwindigkeiten ermöglichte Anpassungsfähigkeit an die jeweilig zu waschende Wollpartie bilden.

Alle diese sogen. Leviathan-Wollwaschmaschinen sind in erster Linie für den Grofsbetrieb bestimmt und bewähren sich in diesem auch im Grofsen und Ganzen. Anders indefs im Mittel- und Kleinbetriebe. Hier kann ein vollständiger Leviathan nicht Verwendung finden, denselben aber auf einen oder zwei Behälter zu kürzen, erscheint ebenso wenig angezeigt, da bei Anwendung eines Behälters ein gründliches Reinigen der Wolle nicht zu erzielen und das gewaschene Wollquantum verhältnifsmäfsig gering ist, während der Verwendung zweier Tröge häufig Raum- und Preisverhältnisse entgegenstehen werden. In manchen Fabriken bestehen deshalb noch die primitivsten Einrichtungen, oder es wird das Waschen in der Weise vorgenommen, dafs die Wolle zweimal dasselbe Bad durchwandert und dann eine längere Spülung erfährt. Diese Behandlung mufs indefs ebenfalls als eine unrationelle bezeichnet werden, da eine gründliche Beseitigung allen Schmutzes und Schweifses nur mit Gegenstromprinzip ermöglicht wird, d. h. mit dem Wandern der Wolle entgegengesetzt der gesammten Waschlaugenbewegung, so dafs die

schmutzigste Wolle mit dem schmutzigsten Bade und die reinste Wolle mit dem reinsten Bade zusammenkommt. Aufserdem haftet der letztgenannten Behandlung noch der Nachtheil an, dafs ein längeres Spülen der Wolle naturgemäfs die Verwirrung und Verfilzung der Fasern begünstigt.

Zu einer befriedigenden Reinigung der Wolle erscheinen indefs zwei getrennte Bäder und zwei Quetschwalzenpaare unbedingt erforderlich, welche Anordnung einen Längenraum von 10 bis 12^{m} ohne Bedienungsraum beansprucht. Um nun aber bei mangelndem Raume dieses rationelle Waschen der Wolle doch vornehmen zu können, baut die bekannte Firma ***Henri Demeuse und Co.*** in Aachen neuerdings eine Wollwaschmaschine, welche die beiden Waschtröge nicht hinter einander angeordnet hat, sondern bei welcher der Einweichbottich *neben* dem Entfettungsbottiche angeordnet ist, und bei welcher die Ueberführung der Wolle von jenem in diesen durch einen mit Flügelwalze ausgestatteten Quertrog erfolgt (D. R. P. Nr. 46802).

Diese Wollwaschmaschine ist in den Fig. 1 bis 3 Taf. 29 in Querschnitten und Ansicht dargestellt, und zwar zeigen die Fig. 2 und 3 die beiden Waschbottiche von einander getrennt, die in Wirklichkeit also parallel mit den Wänden *a* an einander liegend zu denken sind (Fig. 1). Wie die Fig. 2 zeigt, enthält der erste Behälter noch eine Querscheidewand *b*, so dafs also in der Maschine zwei von einander vollständig getrennte Waschbottiche gebildet sind, der Einweichbottich von *c* bis *d* reichend, und der winkelförmige Entfettungsbottich von *f* bis *e* sich erstreckend.

Die zu waschende Wolle wird in den Füllkasten *g* der Einweichmaschine (Fig. 2) geworfen und fällt in die Zwischenräume *h* der Eintauchwalze *i*, welch letztere, sich langsam in der Pfeilrichtung drehend, die Wolle selbsthätig untertaucht. Die eingetauchte Wolle wird nun von dem in seiner Bewegung eine Eiform beschreibenden Kurbelrechen *k* erfafst, gehoben, so dafs sich die der Wolle anhaftenden erdigen Beimengungen ausscheiden können, und weiter transportirt zu dem Kurbelrechen *l*, welcher die Wolle in gleicher Weise behandelt und sie dann dem Aufrücker *m* zuschiebt.

Dieser eggenartige Aufrücker, von den Kurbeln *n n* bewegt, erfafst die ihm vom Kurbelrechen *l* zugeführte Wolle und schiebt sie über das schräge Siebblech *o* zwischen die Druckwalzen $p\, p_1$; ist der Aufrücker am Punkte *q* (Fig. 2) angelangt, so heben die Kurbeln denselben hoch und führen ihn, sich zurückbewegend und senkend, wieder in die von den Kurbelrechen inzwischen wieder herangebrachte Wolle, welch letztere also in sich an einander reihenden Hüben continuirlich behufs Auspressung und Zerquetschung der Schmutzknoten und Schweifsspitzen zwischen die Prefswalzen geführt wird.

Die ausgeprefste Wolle wird mittels des endlosen Tuches *r* (Fig. 1

und 2) in die Verlängerung *f* der Entfettungsmaschine befördert (welche Verlängerung selbstverständlich mit dem Bade der Entfettungsmaschine in Zusammenhang steht). In dieser Verlängerung ist unterhalb des Tisches *r* ein schräges Blech angebracht, über welches die Wolle, von der Flügelwalze *t* (Fig. 3) noch befördert, in die Entfettungsmaschine bezieh. bis zur Angriffslinie des Kurbelrechens *u* (Fig. 1 und 3) gleitet. Die Kurbelrechen $u\,u_1\,u_2$ greifen, heben und transportiren die Wolle in bekannter Weise, und bringt der letzte Rechen u_2 sie dem Aufrücker *v* zu, welcher die Ueberführung derselben zwischen die Prefswalzen *w* besorgt; von diesen ausgeprefst, ist die Wolle fertig zum Spülen.

Der Betrieb der die Wolle bewegenden Kurbelrechen erfolgt für beide Maschinen von einer Seite aus; die Kurbelrechen sind mittels der Stirnräder $x\,x_1$ (Fig. 1) verbunden, und machen diejenigen des Entfettungsbottiches eine den im Einweichtroge arbeitenden entgegengesetzte Bewegung, so dafs die Wolle ihren Lauf in Richtung der eingezeichneten Pfeile nimmt. Das Ablassen der Waschflüssigkeit erfolgt in bekannter Weise.

Diese *Demeuse*'sche Waschmaschine gestattet also bei einer Troglänge von z. B. etwa 6^m, die Wolle unter Passirung von zwei Bädern und zwei Paar Prefswalzen auf einem Wege von 12^m zu behandeln. Die Maschine mufs als einfache und zweckmäfsige Construction bezeichnet werden, und dürfte derselben, da sie einem im Mittel- und Kleinbetriebe gefühlten Bedürfnisse entspricht, eine zahlreiche praktische Ausführung beschieden sein.

Während mit diesen Waschmaschinen also versucht wird, das in der Praxis geübte Verfahren zu vervollkommnen, schlägt ein Amerikaner *Robeson* in Philadelphia einen neuen Weg ein, indem er die Wolle mittels Ventilatoren zuerst auflockert, sie dann anfeuchtet und behufs Erweichens des Schweifses erwärmt, unter Zuhilfenahme heifsen Wassers und erwärmter Walzen, und sie dann ausquetscht (*D.R.P. Nr. 45950). Dieses Reinigen geschieht somit ohne jede Anwendung von Alkalien oder ähnlichen Substanzen, und wird der entfernte Wollschweifs wiedergewonnen. Die derart behandelte entschweifste Wolle mufs dann noch in Wasser gewaschen und getrocknet werden, worauf sie zum Kämmen und Spinnen derart vorbereitet sein soll, dafs das nachträgliche Einölen angeblich entbehrlich ist.

Fig. 4 Taf. 29 zeigt den zur Ausführung dieses Verfahrens bestimmten Apparat, durch den die Wolle auf dem endlosen Tuche *B* hindurchgeführt wird. Im ersten Raume *C* unterliegt sie den von oben und unten einwirkenden Luftströmen der Ventilatoren *c* zur Auflockerung des Staubes, welch letzterer durch das Rohr C_1 abgesaugt wird. Die Wolle tritt dann in die Anfeuchtungs- und Dämpfkammer *F* ein, und wird hier zunächst vom Rohre *D* schwach angefeuchtet, welche Anfeuchtung ganz von der Beschaffenheit der Wolle abhängt und nach

den Angaben *Robeson*'s jedesmal durch Versuch festgestellt werden mufs. Sehr schmutzige Wolle ist fast ganz mit Wasser zu sättigen. Die so gefeuchtete Wolle wird nun von den Dampfschlangen *E* erwärmt, und mufs die Temperatur ebenfalls in jedem einzelnen Falle bestimmt werden, und zwar derart, dafs dieselbe hinreicht, das Wollfett zu erweichen. Eine Temperatur von ungefähr 57^0 hat sich in vielen Fällen als zweckmäfsig erwiesen, einige Wollen bedürfen nur einer Temperatur von etwa 43^0, andere dagegen einer solchen von 60^0. Ebenso richtet sich die Dauer der Wärmeeinwirkung nach der Beschaffenheit der zu behandelnden Wolle; für viele Fälle genügen 5 bis 7 Minuten.

Diese Erwärmung wird von dem gelochten Dampfrohre E_2 und dem die Luft in Bewegung setzenden Ventilator *f* unterstützt. Das Transportband *B* führt schliefslich die Wolle aus der Kammer *F* über einen mit Gitterdeckel versehenen Trog *G*, aus dem warmes Wasser gegen die Wolle zur Auflockerung geleitet wird, wobei die Wolle gleichzeitig durch die geheizte und hin und her bewegte Walze G_1 ausgequetscht wird. Die Wolle erfährt dann auf ihrem weiteren Wege eine Auflockerung durch die Stachelwalze *H* und wird schliefslich den bespülten Quetschwalzen *I* übergeben, aus denen sie in fast völlig entfettetem Zustande hervorgehen soll, so dafs sie nur noch gewaschen und getrocknet zu werden braucht. Zu dem Zwecke kann jede geeignete Wasch- bezieh. Trockenvorrichtung angewendet werden.

Wie weit dieses mechanisch physikalische Entschweifsungsverfahren den Wollschweifs zu entfernen vermag, läfst sich natürlich nur durch Versuche feststellen, immerhin dürfte aber auch bei befriedigenden Resultaten das *Robeson*'sche Verfahren durch die jedesmalige Anpassung der Wärme- und Feuchtigkeitszufuhr an die zu behandelnde Wolle, die natürlich vorher sortirt sein mufs, in seiner jetzigen Ausführungsform für den Grofsbetrieb kaum geeignet sein.

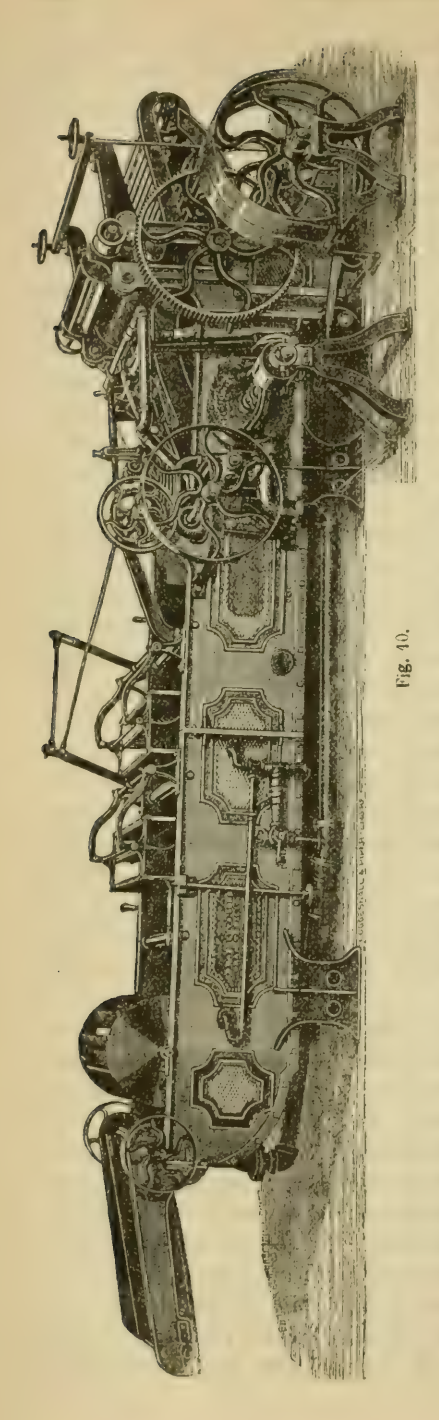
Noch weniger zweckmäfsig als die *Robeson*'sche Maschine erscheint die in Fig. 8 Taf. 30 dargestellte Wollwasch- und Spülmaschine von *F. E. Anderson* und *S. Hodgson* in New-Yersey (Mass., Nordamerika), bei welcher die mittels Pulsometers *a* in umlaufender Bewegung erhaltene und nach erneuter Erwärmung wiederholt zu benutzende Waschlauge die wechselnde Füllung und Entleerung eines Kipptroges *b* und damit die regelmäfsige Zuführung der zu waschenden Wolle aus einem Vorrathsbehälter *c* bewirkt. Durch ein Rohr *d* gelangt die Wolle dann bei *f* in den Spülbottich *e*, dessen Boden zu mehreren Mulden gekrümmt ist. Durch den Siebboden der ersten Einsenkung drückt eine Prefsplatte *g* die Lauge aus der Wolle in ein Rohr *h*, durch welches die erstere wieder nach *a* gelangt. Die Wolle wird von einer Reihe Kipptröge mit Wasser gespült und fliefst schliefslich in das Aufnahmegefäfs *H* über.

Wesentlich geeigneter und vielversprechender betreffs rationeller Behandlung der Wolle ist die Wollwaschmaschine von *Alex. Deru* in

Brüssel (*D. R. P. Nr. 49719 und Nr. 50732), in welcher die Wolle aufser der Führung durch die Gabeln ein besonderes Eintauchen in das Bad erfährt. Ebenfalls neu ist die Aushebevorrichtung aus dem Waschbottich unter Fortlassung des gewöhnlichen Lattentuches.

Die Fig. 5 Taf. 29 gibt einen Querschnitt dieser Maschine, während Fig. 10 Taf. 28 die Aushebevorrichtung gesondert zeigt. Das Eintragen der Wolle erfolgt in der Figur rechts, und wird die Wolle dann wie gewöhnlich durch die Walze *r* untergetaucht und von den Gabeln *f* weiter der Tauchvorrichtung ***E*** zugeführt. Diese Vorrichtung besteht in einer Anzahl von Schlägern, welche in dem Waschbottich angeordnet sind und in eine auf und nieder gehende Bewegung versetzt werden. Die Schläger ***E*** bestehen aus einer Holzplatte von rechteckiger Form, welche an den Seiten in der Weise mit Eisenblech beschlagen ist, dafs auf der unteren Seite des Schlägers ein Hohlraum gebildet wird. Wird nun der Schläger nach unten bewegt, so dafs er in das Bad eintaucht, so schliefst er in dem auf seiner unteren Seite befindlichen Hohlraume eine Luftmenge ein, welche bei der schnellen Abwärtsbewegung des Schlägers zuerst mit der auf der Oberfläche des Bades befindlichen Wolle in Berührung kommt. Beim Untertauchen der Wolle in das Bad kommt nun diese Luft mit den einzelnen Wollfasern in die innigste Berührung. Die einzelnen Wollfasern werden von einander getrennt und kommen auch einzeln mit der Waschflüssigkeit in Berührung, so dafs die Wirkung der Waschflüssigkeit auf die Wolle eine sehr energische ist. Geht der Schläger in die Höhe, so werden durch die auf der unteren Seite des Schlägers sich bildende Luftverdünnung die Wollfasern wieder in die Höhe gerissen, um beim nächsten Spiele des Schlägers wieder nach unten gedrückt zu werden. Da die Schläger eine sehr schnelle auf und nieder gehende Bewegung haben, so kommt die Wolle in äufserst kurzen Zwischenräumen mit der Luft und der Waschflüssigkeit in die innigste Berührung, wodurch eine Offenheit und Reinheit der Wolle erzielt wird, wie sie auf den bisherigen Waschmaschinen nicht zu erhalten war.

Die neue Aushebevorrichtung, welche die mit dem gewöhnlichen Lattentuche verbundenen Reparaturen und Betriebsstörungen vermeiden soll, ist in Fig. 10 Taf. 28 dargestellt. Wie diese Figur zeigt, sind auf der Welle Seitenscheiben angeordnet, welche mit Lagern ***K*** ausgestattet sind, zwischen denen Ausheberechen um die Zapfen ***O*** drehbar sind. Am Ende sind die Rechen mit Armen versehen, welche rechtwinklig zu einander angeordnet sind und die Rollen ***E*** und ***D*** tragen. Dreht sich nun die Welle ***B*** in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles, so tauchen die Rechen senkrecht in das Wasser ein. Bei der weiteren Bewegung der Welle ***B*** legt sich dann die Rolle ***D*** gegen die eine Leitcurve ***M***, welch letztere die Rechen sich in der punktirt gezeichneten Bahn bewegen läfst, dabei die Wolle nach den Prefswalzen HH_1


Fig. 10.

führend. Sobald nun die Rolle *D* die Curve *M* zu verlassen im Begriffe ist, beginnt gleichzeitig eine zweite Leitcurve *N* auf die Rolle *E* einzuwirken. Diese Curve führt den Rechen nun derart, dafs dessen Spitze eine Zeitlang kurz vor der Berührungslinie der beiden Prefswalzen auf demselben Punkte festgehalten wird. Die von dem Rechen aus dem Bottiche herausgehobene Wolle mufs also auf jeden Fall von den Quetschwalzen erfafst werden. Mit der Anwendung dieser Aushebevorrichtung wird natürlich gleichzeitig eine Kürzung der Waschbottiche erzielt.

Eine Waschmaschine, welche wie die *Petrie*'sche Maschine eine Regelung der Bearbeitungsweise der Wolle je nach Beschaffenheit der letzteren gestattet, liegt ferner in der sogen. hydraulischen Wollwaschmaschine der Firma ***C. G. Sargent's Sons*** in Graniteville (Mass., Nordamerika) vor, von der die Textfig. 10 ein Schaubild gibt. Die Wolle wird bei dieser Maschine in der Hauptsache durch die Strömung der Waschflüssigkeit fortbewegt, welche Bewegung durch die Eintauchtrommel unterstützt wird. Der Arbeitsgang der Maschine ist nach dem „*Wollengewerbe*“ (vgl. auch *The Textile Rec.*, 1889) folgender: Der Waschtrog wird bis auf etwa 20cm vom Rande mit Waschlauge gefüllt. Die auf dem Lattentuche zugeführte Wolle fällt von diesem zwischen die aufwärts gerichteten Zähne der langsam umlaufenden Eintauchtrommel. Während dieses Eintauchens der Wolle ergiefst sich nun durch eine in der (linksseitigen) Stirnwand des Troges hinter der Ein-

tauchtrommel befindliche Oeffnung ein Strom warmer Waschlauge über die Wolle. Die Zuführung dieser Lauge erfolgt mittels Rohres und rotirender Pumpe (in der Figur rechts ersichtlich) aus einem unterhalb des ansteigenden Austragtuches befindlichen besonderen Behälter, also ähnlich wie bei der *Petrie*'schen Maschine.

Beim Untertauchen der Wolle durch die rotirende Trommel wird durch die zuströmende Waschflüssigkeit der oberflächlich anhängende Schmutz abgewaschen und fällt durch die Oeffnungen des falschen Bodens nieder, während die untergetauchte Wolle von der Trommel und der Strömung der Waschlauge weiter geführt wird. Während dieses Einweichens und langsamen Fortbewegens wird die Wolle durch zwei Satz abwechselnd auf und nieder gehender Rechen untergetaucht, welche wie aus der Figur ersichtlich bethätigt werden. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel und die Strömung der Waschlauge können so geregelt werden, dafs die Wolle je nach Bedarf 4 bis 8 bis 15 Minuten in dem Bade verbleibt.

Die Wolle wird dann auf das nach den Quetschwalzen führende Lattentuch ausgelegt (in welcher Weise, läfst unsere Quelle nicht erkennen), und hier von einem von dem Hauptrohre der rotirenden Pumpe abzweigenden Nebenrohre (Figur rechts) nochmals, unmittelbar vor dem Eintritte zwischen die Walzen, mit Waschlauge übergossen; das Zweigrohr ist dementsprechend unten gelocht. Dieses nochmalige Spülen der Wolle erscheint sehr zweckmäfsig, ebenso wie die Spülung beim Eintritte in den Trog, welche Einwirkungsart auf die Wolle auch die von der Firma *Sargent's Sons* gewählte Bezeichnung „hydraulische Wollwaschmaschine“ rechtfertigt. Der Waschtrog ist im unteren Theile durch eine bis an den falschen Boden aufsteigende Scheidewand in zwei Theile getheilt, so dafs der gröfste Theil des gelösten Schmutzes in dem ersten Theile zurückgehalten wird.

Im Anschlusse an diese Maschine sei der Vollständigkeit halber noch über eine amerikanische Maschine der Firma *W. White* in Nashua (N. H.) berichtet, von welcher der *Text. Rec.* im Maihefte 1890 eine sehr knappe Beschreibung und Zeichnung gibt. Die Maschine, welche in Fig. 6 Taf. 29 dargestellt ist, scheint eine Abart der ebengenannten Maschine von *Sargent* zu sein, insofern als sie ebenfalls den mittels einer Pumpe bewirkten Umlauf der Waschlauge zeigt, während die Fortbewegung der Wolle durch von Kurbeln bewegte Rechen erfolgt (vgl. *Church* weiter oben), an denen der Ausheberechen angelenkt ist. Die Maschine dürfte mehr eine zweckmäfsige Construction darstellen als neue Gesichtspunkte darbieten, und die ihr nachgerühmten Eigenschaften treffen ebensowohl bei anderen Maschinen zu. Nach der obigen Quelle ist die Maschine bei einer Anzahl namentlich aufgeführter Firmen im Betriebe.

Einer neuen Behandlung wird die Wolle bei der neuesten Wasch-

maschine der Firma *David Smith und Co. Lim.* in Halifax unterworfen, welche Maschine von der Firma mit Rücksicht auf den Weg, den Wolle und Waschflüssigkeit nehmen, mit dem Namen Niagara-Wollmaschine bezeichnet wird. Die Einführung der Wolle in diese in Fig. 9 Taf. 30 dargestellte Maschine erfolgt mittels der *Tatham*'schen Zuführvorrichtung, in der Figur rechts, von welcher Vorrichtung die Wolle auf ein endloses Lattentuch aufgelegt wird. Ueber diesem letzteren ist der die Waschlauge enthaltende Behälter angeordnet, aus dessen gelochtem Boden die Waschflüssigkeit auf die Wolle herabfällt und dabei die groben Verunreinigungen aus dem Material ausspült, welche Verunreinigungen durch das Lattenzuführtuch und den falschen Boden hindurch sich in diesem Theile des Hauptbehälters ablagern. Die so vorbehandelte Wolle wird dann in das Bad des Hauptwaschtroges eingetragen, und durch den Umlauf des Wassers weitergeführt, wobei sie von einer Anzahl gelochter Walzen untergetaucht wird. Unter diesen Walzen sind schwimmende (in der Figur nicht dargestellte) Walzen gelagert, welche durch irgend welche Mittel an die ersteren angepreſst erhalten werden. Diese Walzenpaare wirken in bekannter Weise als Quetschwalzen auf die Wolle und führen dieselbe schlieſslich, für diese erste Behandlung genügend gereinigt, nach dem Ausgange des Waschtroges. Hier flieſst die Wolle, wie die Figur erkennen läſst, mit der Waschflüssigkeit zusammen ab, worauf die erstere den Quetschwalzen überliefert und von diesen dem nächsten Waschtroge zugeführt wird. Die Waschflüssigkeit dagegen flieſst einem zweiten Behälter zu, wird in diesem filtrirt und dann mittels der gezeichneten Rohrleitung in den am Anfange der ganzen Maschine befindlichen Behälter mit gelochtem Boden zurückgepumpt.

Die *Smith*'sche Maschine ist somit zufolge Vermeidung der Gabeln sehr einfach, erfordert wenig Betriebskraft, und kann die Behandlung der Wolle eine schonende genannt werden. Wie weit die Maschine den Bedürfnissen der Praxis entspricht, kann natürlich nur die letztere entscheiden. Unsere englische Quelle (*Text. Manufacturer*, 1890) macht darüber, wie immer, etwas optimistisch gehaltene Angaben, und bemerkt, daſs die in der Maschine gewaschenen Proben groſse Reinheit und ganz unversehrten Stapel besessen, und sich weich angefühlt hätten. Die mittels dieser Maschine bewirkte Behandlungsweise der Wolle läſst sich auch bei vorhandenen Maschinen leicht anwenden.

Ueber die Wollwaschmaschine von *Walter Cook* in Liverpool haben wir bereits in *D. p. J.* 1888 **267** * 532 berichtet. *Textile Manufacturer* führt dieselbe seinen Lesern im Maihefte 1890 vor, aus welcher Darstellung als neu hervorgeht, daſs die Maschine von der Firma *John Perry* in Shipley, Yorkshire, ausgeführt wird. Die Maschine dürfte sich somit als für die Praxis geeignet erwiesen haben.

Die neueste Erscheinung auf dem Gebiete der Wollwaschmaschinen

bildet die Maschine von *A. S.* und *F. Ambler* in Wilsden, England, bei welcher die Waschflüssigkeit und das zu behandelnde Material durch einen engen Kanal geschwemmt wird, der, um häufiger Strudelbewegungen zu erzeugen, als Zickzackgang mit jähen Abfällen in der Wagerechten verläuft, und nach dessen Passirung das gewaschene Material dem gewöhnlichen Prefswalzenpaare überliefert wird (D.R.P. Nr. 52599 vom 11. Januar 1890).

Fig. 10 Taf. 30 gibt einen Querschnitt dieser Maschine. Die zu waschenden Fasern werden mittels der beiden Transporttücher $d\,d_1$ oder von Hand in den Auffang c_1 eingeführt, der sich nach unten in einen lothrechten Fallkanal c fortsetzt; an letzteren schliefst sich in wagerechter Lage der Waschkanal C an. Derselbe verläuft zickzackförmig derart, dafs er immer je auf einem längeren Theile sanft ansteigt und dann ziemlich jäh abfällt. Dieser Kanal C ist mittels Stangen f über dem gleich langen, die Waschflüssigkeit enthaltenden Troge a aufgehängt. Aus a wird die Waschflüssigkeit am hinteren Ende bei a_1 mittels einer Pumpe abgesaugt und durch Rohr b_1 in einen hohen Behälter b gefördert; aus letzterem tritt die Flüssigkeit oben durch einen Ueberlauf in einen den Auffang c_1 umgebenden Behälter über, füllt denselben an und fällt dann von allen Seiten in den Kanal c und den wagerechten Kanal C ein, wobei sie die Fasern mitreifst und zugleich in sich vertheilt. Am Austrittsende bildet der Waschkanal C eine wagerechte Strecke c, die unmittelbar vor einem Prefswalzenpaare $g\,g$ endet; kurz vor dem Ende wird der gröfsere Theil der Flüssigkeit von den Walzen durch das mit Hahn versehene Fallrohr e nach dem Bottiche a zurückgedrückt. Das Fallrohr e schliefst sich an C mit einer trichterförmigen Erweiterung an, in welcher ein Sieb zum Auffangen mitgerissenen Fasermaterials angeordnet ist. Der Rest des von den Walzen $g\,g$ aus der Fasermasse ausgeprefsten Wassers fällt in eine Rinne h und wird von derselben durch das Sieb oder den Faserfang h_1 nach a zurückgeleitet. Von den Prefswalzen wird dann das Fasermaterial mittels einer Trommel m auf einen Haufen oder eine weitere Transportvorrichtung ausgelegt.

An der Unterseite der vorderen Abstürze des Kanales C werden zweckmäfsig durch Hähne regelbare, mit Sieben versehene Ableitungen c_1 bezieh. c_2 nach dem Bottiche a angebracht, um einen Theil der hier bereits stark verunreinigten Waschflüssigkeit nach dem Bottiche zurückfallen zu lassen. Ein derartiger Ablauf kann ferner bei c_3 auf der Oberseite der ansteigenden Theile angebracht werden.

Wie der Arbeitsgang dieser Waschmaschine zeigt, dürfte dieselbe zum Waschen von Thierhaaren (Kuhhaaren, Hundehaaren u. dgl.) bestimmt sein, bei denen auf die Lagerung der Fasern eine Rücksicht nicht genommen zu werden braucht, so dafs sie für die Zwecke der Kamm- und Streichgarnspinnereien nicht brauchbar erscheint.

Im Eingange dieses Berichtes war bereits darauf hingewiesen, dafs aufser dem ebengenannten Behandeln der Wolle im Grofsbetriebe im sogen. Leviathan noch ein zweiter Weg oft betreten worden ist, der Behandlung der Wolle mittels flüchtiger, Fettsubstanzen lösender Mittel, wie Schwefelkohlenstoff, Aether u. dgl., ohne indefs bis jetzt zu einem befriedigenden Resultate geführt zu haben. Dieses Ergebnifs ist zum grofsen Theile auf die Feuer- und Explosionsgefahr, die mit diesem Verfahren verbunden ist, zurückzuführen, andererseits auch auf den Mangel eines durch lange Praxis erprobten Apparates und auf die Neuheit des Verfahrens selbst. Andererseits zeigt das Verfahren indefs auch wieder wesentliche Vortheile gegenüber der Behandlung im Leviathan, so die Leichtigkeit, mit der der Waschprozefs selbsthätig, ohne Abhängigkeit vom Arbeiter, erfolgen kann, und die Leichtigkeit, mit der Waschmittel und Waschproducte wieder gewonnen werden können. Ebenso ist der Umstand hervorzuheben, dafs der Stapel der Wolle ohne Schwierigkeit erhalten werden kann. Bezüglich der im Laufe der Jahre vorgeschlagenen Wege und Apparate zur Durchführung dieses Waschverfahrens sei hier auf einen Bericht von Prof. *J. J. Hummel* im *Journal of the Society of Dyers and Colourists*, 1890, hingewiesen.

Das Ende dieser Entwickelungsreihe bildet nun eine Maschine von *G.* und *A. Burnell* in Hindmarch, Südaustralien, welche, seit etwa einem Jahre bekannt, neuerdings auch in England zur Ausführung gelangt ist, und nun aus dem Versuchsstadium heraus zu sein scheint. Wir geben diese Maschine in Fig. 7 Taf. 29 in einem Querschnitte (Engl. Patent 1888 Nr. 14039) und in der Textfig. 15 in ihrer neuesten Ausführungsform (*Text. Manufacturer*, Aprilheft 1990).

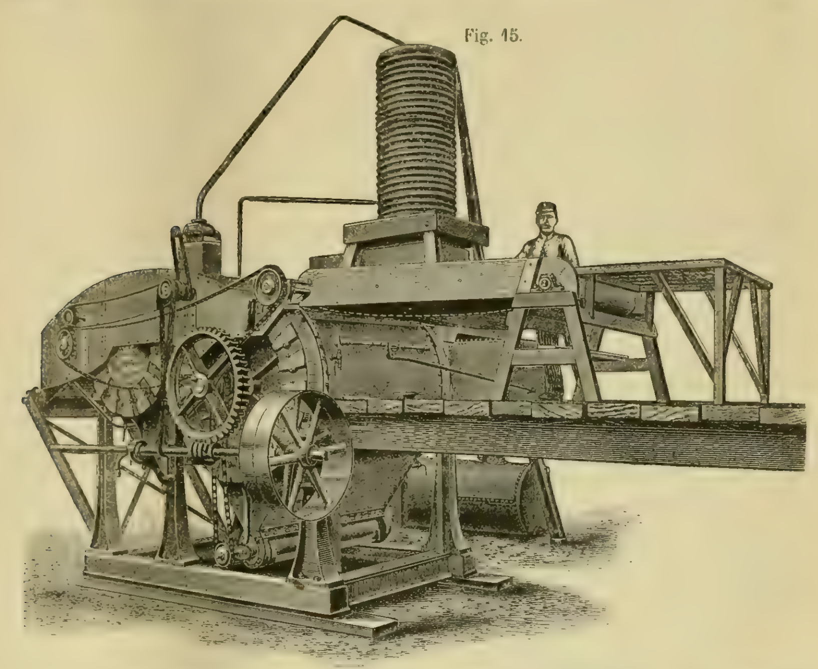
Wie Figur zeigt, besitzt die Maschine in ihrer ersten Ausführung zwei schmiedeeiserne V-förmige Behälter von verschiedener Gröfse und solcher Form, dafs sie sich den in ihnen arbeitenden Trommeln *a* und *b* anpassen, von denen die gröfsere einen Durchmesser von 1^m hat. Um diese letztere herum sind 16 kleine Walzen gelagert, welche durch Zahnräder von der Haupttrommel aus getrieben werden.

Diese Walzen liegen mit Hilfe von Spiralfedern elastisch an der grofsen Trommel an und können sich so der Stärke der zwischen ihnen und der Haupttrommel durchgehenden Wolltheile anpassen. Am Anfange dieser Walzenkette sind unter dem Lattentuche die Einführcylinder gelagert, während am Ende eine Reihe Walzen angeordnet sind, welche die Wolle dem zweiten V-förmigen Behälter zuführen. Dieser letztere ist ganz mit Wasser gefüllt, während der erste im unteren Theile Wasser, im oberen dagegen Benzin enthält.

Der Arbeitsgang dieser Maschine ist danach folgender. Die Wolle wird vom Zuführtische aus zwischen die Haupttrommel und die kleinen Walzen eingezogen und in das Benzin eingetaucht. Dabei findet ein abwechselndes Ausquetschen und Aufgehen der Wolle statt, und zwar

entsprechend der Anzahl der Walzen, 16 mal. Der entfernte Schmutz u. s. w. fällt währenddem in dem V-förmigen Behälter abwärts und durch das dort befindliche Wasser in einen Abzugskanal. Hat die Wolle nun die 16. Walze passirt, so wird sie mit Hilfe einer hölzernen und zweier eiserner Walzen von der Haupttrommel abgenommen und in den nach

Fig. 15.



dem zweiten Behälter führenden Walzenzug eingeführt, in welchem Behälter sie einer gleichen Bearbeitung wie im Hauptbehälter, aber nur in reinem warmen Wasser unterworfen wird. Da hier eine derartig lange Behandlung wie im ersten Behälter nicht mehr nothwendig erscheint, sind in diesem Behälter nur acht Walzen gelagert. Von hier wird die Wolle in ähnlicher Weise wie im ersten Behälter auf ein endloses Tuch ausgelegt.

Mit Rücksicht auf die Flüchtigkeit des Benzins ist die ganze Maschine entsprechend dicht eingeschlossen, und werden die sich bildenden Dämpfe abgeleitet und wieder condensirt.

Demgegenüber zeigt nun die in der Textfigur dargestellte Maschine mannigfache Abänderungen, welche einerseits constructiver Natur sind, indem die Maschine möglichst vereinfacht und leicht zugänglich gemacht ist, und welche andererseits den Arbeitsgang betreffen. Zu der ersteren Art gehört noch die leichte Auswechselbarkeit von Theilen und das Einsetzen von Glasplatten, um das Arbeiten der Maschine prüfen zu können. Wichtiger sind die Abänderungen der zweiten Art. Während

früher nur im ersten Behälter ein Waschen mit Benzin stattfand, sind jetzt beide Behälter mit Benzin gefüllt, das, gemäfs dem Gegenstromprinzip, vom kleineren Behälter nach dem gröfseren überströmt, so dafs die reinste Wolle mit dem frischen Benzin und die schmutzigste Wolle mit dem am meisten mit Schmutz u. dgl. gesättigten Benzin zusammentritt. Das Benzin macht dabei eine Art Kreisprozefs durch, indem es vom grofsen Behälter einem Reinigungs- (Abdampf-) Apparate zugeleitet und später dem kleinen Behälter wieder zugeführt wird.

Eine anderweitige Abänderung liegt in der Hinzufügung zweier weiterer Behälter, mit entsprechendem Walzensatze, so dafs die erstere einfachere Bauart sich nicht bewährt zu haben scheint. Der erste dieser neu hinzugefügten Behälter enthält eine Kaliseifenlösung zur Beseitigung der letzten Schmutzreste und der zweite reines warmes Wasser zur letzten Spülung der Wolle. Dieser letztere Behälter ist unbedeckt.

In dieser durch die Textfig. 15 veranschaulichten Ausführungsform halten *G.* und *A. Burnell* ihre Maschine für wenig abänderungsbedürftig; wie weit das zutrifft, mufs natürlich die Praxis entscheiden. Nach der genannten Quelle soll das Ergebnifs betreffs des Aussehens der Wolle und der Erhaltung des Stapels ein völlig befriedigendes sein, bei einer Quantität von etwa 120 Fliefse in der Stunde. Sehr erwünscht wären indefs auch Angaben über die Kosten des Betriebes. Vielleicht ist es dieser Maschine, deren Ausführung die Firma *Puller*, *Tike and Gill* in Leeds übernommen haben, beschieden, die Frage des Waschens der Wolle mittels flüchtiger, fettlösender Substanzen zu lösen bezieh. ihrer Lösung näher zu führen. ***Kn.***

Bronzirmaschine von William Brewer Silverlock, Surrey.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Die in den Fig. 1 und 2 in zwei Ausführungsformen wiedergegebene Bronzirmaschine ist mit einer Vorrichtung ausgestattet, welche die überflüssige Bronze von dem Papier u. s. w. entfernen und in einen Behälter streichen soll, der nicht wie bisher aufserhalb des das zu bronzirende Papier aufnehmenden Trägers, welcher eine Trommel, wie Fig. 1 zeigt, oder eine endlose Bahn (Fig. 2) sein kann, sondern innerhalb desselben angeordnet ist.

Das Abstreichen des Bronzepulvers erfolgt mit Hilfe eines Streichkissens *n*, welches über dem mit Greifern ausgestatteten, gleichmäfsig rotirenden Cylinder *a* oder endlosen Tuch *p* derart angeordnet ist, dafs das von dem Arbeiter zugeführte und von der Streuvorrichtung *m* mit Bronze versehene Papier unter demselben hinweg gehen mufs.

Der die Bronze aufnehmende Behälter kann verschiedenartig ausgeführt sein. Nach Fig. 1 wird derselbe aus einer Mulde *d* gebildet,

welche von Armen getragen wird, die im Inneren des Cylinders *a* auf dessen Achse *b* drehbar angeordnet und durch Gewichte *g* derart lothrecht gehalten werden, dafs der Behälter *d* stets seine höchste Lage einnimmt. Der letztere schleift mit Hilfe zweier Dichtungsstücke *s* am inneren Umfang des Cylinders, der an einer Stelle mit einem parallel zur Achse *b* verlaufenden Ausschnitt *c* versehen ist. Dieser Ausschnitt wird von dem zu bronzirenden Papier nicht bedeckt und durch ihn streicht die Bürste *n*, wie Fig. 1 erkennen läfst, die auf dem Papier vor sich hergeschobene Bronze in den Behälter *d*, sobald der Ausschnitt über ihn zu stehen kommt. Bei Weiterdrehung der Trommel erfolgt dann der Abschlufs des Behälters *d* durch die Trommel selbst.

Ganz ähnlich der vorbeschriebenen Einrichtung ist die in Fig. 2 wiedergegebene. Der Behälter *d* ist fest angeordnet und die Bürste *n* streicht, sobald die Aussparung *c* des Transporttuches über denselben angekommen ist, die Bronze in diesen Behälter.

Um den Umfang der Trommel für kleine Papierbogen besser ausnützen zu können, können im Inneren der Trommel auf einem besonderen Armkreuz, das auf der Achse *b* festsitzt, eine Anzahl kleiner Cylinder drehbar angeordnet sein, deren jeder eine längs der Achse verlaufende Aussparung hat, mit der er in eine Aussparung *c* des grofsen Cylinders eintritt, sobald er im Scheitelpunkt des letzteren steht. Die kleinen die Bronze aufnehmenden Cylinder sind pendelnd aufgehangen und ihr Boden ist beschwert, so dafs ihre Oeffnung stets nach oben gerichtet ist.

Die Mulde *d* kann auch aus dem Cylindermantel selbst gebildet werden und wird dann durch einen besonders bewegten Schieber geschlossen, der sich öffnet, sobald die Oeffnung *c* behufs Aufnahme der Bronze vor der Bürste steht, und zweitens, sobald die Mulde *d* ihren tiefsten Punkt erreicht hat, um entleert zu werden.

Die Walzen *i* verreiben die Bronze, die Walzen i_1 dagegen reinigen. Beide geben die ihnen anhaftende Bronze in die Behälter *l* ab.

H. Gl.

Neuere Blechbiegemaschinen.

Mit Abbildungen im Texte und auf Tafel 28.

Das Biegen der rothwarm gemachten Kesselbleche erfolgt mittels Walzen, welche das zwischen dieselben eingeführte Blech unter Druckäufserung abbiegen und zugleich fortschieben, ferner mittels Formpressen, wobei das Biegen der warmen bezieh. kalten Bleche streifenweise oder auf einmal vorgenommen wird.

Bei den Blechbiegewalzmaschinen wird der Biegevorgang nicht auf einmal durchgeführt, sondern bei allmählicher Drucksteigerung bis zur Fertigstellung des Kesselschlufsbleches öfters wiederholt, einestheils um den Fortgang der Formänderung besser verfolgen zu können, als auch

um eine zu starke Beanspruchung der Druck- und Triebwerke zu vermeiden.

Da aber diese Wiederholungen nicht unbedeutende Zeitverluste bedingen, das zu walzende Blech währenddeſs erkaltet und dadurch dem Abbiegen gröſseren Widerstand entgegenstellt, auch bei fortschreitender Krümmung des Kesselbleches die Hebelarme der Druckkräfte immer kleiner werden, so sind alle diejenigen Einrichtungen zu empfehlen, durch welche die Nachstellung der Druckwalze erleichtert und beschleunigt wird.

Bei gröſseren Blechbiegemaschinen wird daher die Lagereinstellung der Biegewalze mittels Kraftbetrieb rasch durchgeführt und der Maschinenführer möglichst in die verlängerte Mittelachse der Maschine aufgestellt, so daſs er weit abseits, und daher vor der strahlenden Hitze geschützt, den Arbeitsverlauf gut verfolgen und dementsprechend die Steuerung der Maschine besorgen kann.

Werden geschlossene Kesselringe gerollt, so muſs selbstverständlich einer der beiden Lagerkörper abgehoben und die im Rohr befindliche Walze nach einer Seite freigelegt werden, um das so gebildete Kesselrohr herausziehen zu können. Auch diese Arbeit wird zu erleichtern gesucht, indem dieses Walzenlager zum Kippen eingerichtet wird und nur die Lagerschale ausgehoben zu werden braucht.

Weil aber bei dieser Einrichtung eine Schräglage der Walze unvermeidlich ist, so muſs das andere Walzenzapfenlager gelenkig ausgeführt sein. Damit gewinnt man aber den Vortheil, nicht nur cylindrische, sondern auch kegelförmige Rohre bequem rollen zu können, sobald die Verstellung der Lager unabhängig von einander durchführbar ist. Es muſs daher bei der Steuerung mittels Kraftbetrieb eine selbständige Aus- und Einrückung des Triebwerkes jedes einzelnen Drucklagers vom Standplatz des Maschinenführers aus vorgesehen sein.

Je nach Lage, Wirkungsweise und Anzahl der Walzen unterscheidet man Biegewalzmaschinen: mit zwei getriebenen Stützwalzen und einer leerlaufenden stellbaren oberen Druckwalze, welche auf der inneren Hohlfläche des Blechrohres wirkt; Maschinen mit zwei über einander gestellten Klemmwalzen, welche das Blech gegen eine oder zwei Biegewalzen führen, an welche sich die Auſsenseite des Blechrohres legt; und sogen. Blechspannmaschinen mit drei gleichmäſsig getriebenen Stützwalzen und vier oberen Druckwalzen.

Gewöhnlich sind die Walzen wagerecht gelagert, nur von Einzelnen (*Scriven*) ist die stehende Lage gewählt.

Zum Anbiegen der Ränder an Kesselböden, sowie der Flanschen an geschweiſsten Flammrohren werden in neuerer Zeit auch Biegemaschinen mit kurzen Walzen gebraucht.

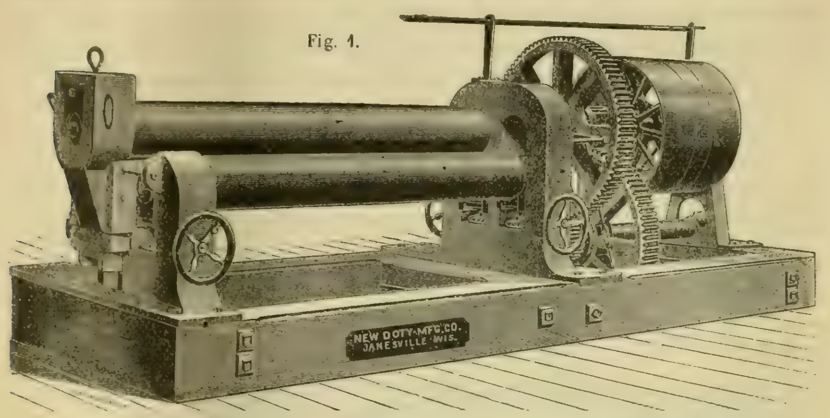
Mächtige Blechpressen mit Wasserdruckbetrieb, in wagerechter und lothrechter Anordnung mit entsprechenden Formplatten, sind bei

grofsen Brückenbauten (Forthbrücke), auf Schiffswerften und Kesselschmieden in neuerer Zeit mehrfach benutzt, sowie zur Herstellung von gewellten Feuerrohren auch Wasserdruckpressen, welche den bekannten standfesten Nietmaschinen ähnlich sind, Verwendung finden.[1]

Doty's Blechbiegemaschine (Fig. 1).

Diese von der *New Doty Manufacturing Co.* in Janesville, Wisconsin, Amerika, gebaute Maschine hat nach *Iron*, 1890 vom 7. Februar * S. 113, zwei Klemmwalzen, von denen die obere beständig getrieben wird, während die untere bei jedem Blechdurchgang allemal zuerst nur eine halbe Umdrehung durch das Triebwerk gezwungen macht, um dadurch

Fig. 1.



den Einzug des Bleches zu sichern. Nach Vollendung dieser halben Umdrehung wird vermöge einer Ausrückkuppelung das Triebwerk dieser unteren Klemmwalze abgestellt, so dafs dieselbe freidrehend geworden, vom durchgeführten Blech mitgenommen wird. Hierdurch wird ein Gleiten vermieden, welches durch den Unterschied der Abwickelungsstrecken der inneren Hohlfläche und der äufseren Mantelseite des Blechrohres gegeben ist. Die Lager der unteren Klemmwalze sind der Blechstärke entsprechend stellbar eingerichtet, während die obere Klemm-

[1] Ueber *Blechbiegemaschinen* vgl. *A. Bachmann* Blechrollmaschine für *Galloway*-Siederohre. *Mourailles* hydraulische Blechpresse 1881 **240** * 158. *Scriven* Blechbiegemaschine mit drei stehenden Walzen 1882 **245** 519. *Fielding und Platt* hydraulische Biegemaschine 1882 **246** * 361. *Thyssen und Bachmeyer* Wellblechpresse 1883 **247** 139. *Witthoft und C. Schulze* Blechbiegemaschine 1883 **248** * 60. *Howaldt* Plattenbiegemaschine für Schiffbau 1883 **249** * 247. *Kesseler* Wellblechbiegemaschine 1883 **250** * 59. *J. Bach* Blechspann- und Richtmaschine 1885 **255** * 18. *Eckardts* Biegemaschine 1885 **256** * 210. *Scriven und Tweedy* Richt- und Biegemaschine 1886 **260** * 303. 572. *Eltringham* hydraulische Presse 1887 **265** * 481. *J. O. Brien* Ränderbiegemaschine für Kesselböden 1887 **266** * 149. *G. Booth* Biegemaschine für Flammrohrflanschen 1887 **266** * 582. Blechbiegepresse mit Druckwasserbetrieb bei der Forthbrücke 1888 **269** * 242. *Holmes* hydraulische Presse für gewellte Feuerrohre 1889 **274** * 480. *Hilles und Jones* Blechbiegemaschine 1889 **274** * 150.

walze eine feststehende Achslage beibehält. Um beim Biegen geschlossener Kesselringe die eine Walzenseite freizulegen, wird der im Lagerständer eingeschobene Lagerkopf vollständig entfernt.

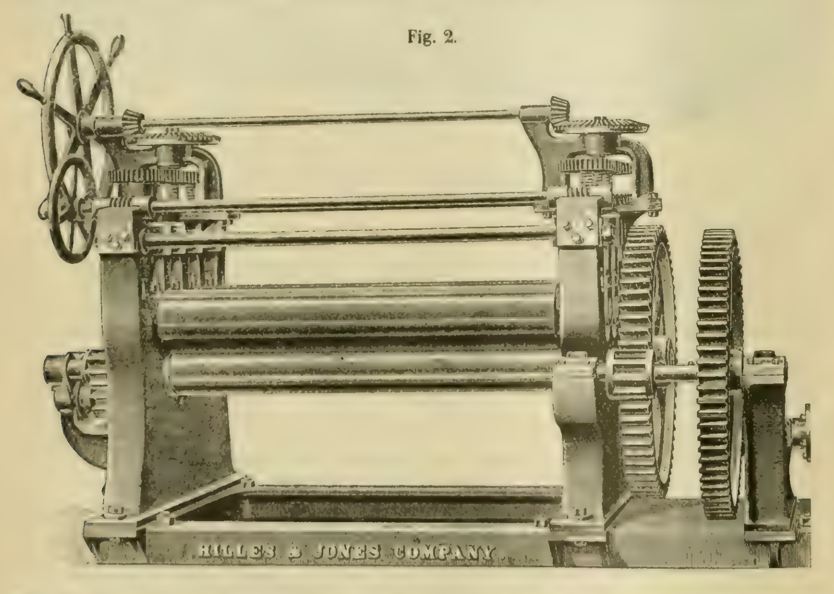
In den zur lothrechten Achsenebene der Klemmwalzen parallel liegenden Schlitzführungen der beiden Ständer ist die seitlich vorliegende Biegewalze stellbar, indem die Lagerstützspindeln mittels Hand- und Winkelräder bethätigt werden, während bei stärkeren Maschinen Schneckentriebwerke vorgesehen sind.

Der Betrieb der oberen Klemmwalze erfolgt durch Vermittelung zweier Radsätze von einem offenen und einem geschränkten Riemen, welche abwechselnd auf die mittlere Festscheibe verlegt werden. Die Uebertragung der Betriebskraft auf die untere Klemmwalze wird in Verbindung mit einer auslösenden Zahnkuppelung durch zwei Getriebe besorgt und zwar nur während der Dauer einer halben Walzenumdrehung.

Hilles und Jones' Blechbiegemaschine (Fig. 2).

Die Herstellung geschlossener Kesselringe wird durch die von *The Hilles and Jones Co.* in Wilmington, Delaware, gebaute Blechbiegemaschine ganz besonders erleichtert. Nach *American Machinist*, 1890

Fig. 2.



Bd. 13 Nr. 12 * S. 2, besitzt diese Maschine zwei getriebene Stützwalzen und eine freilaufende Oberwalze, deren Zapfenverlängerung als Hebelstütze dient, sobald das Kipplager herabgedreht bezieh. die Oberschale entfernt und der vordere Walzenzapfen freigelegt ist.

Die Lagerkörper, für die Oberwalze laufen in starke Schrauben-

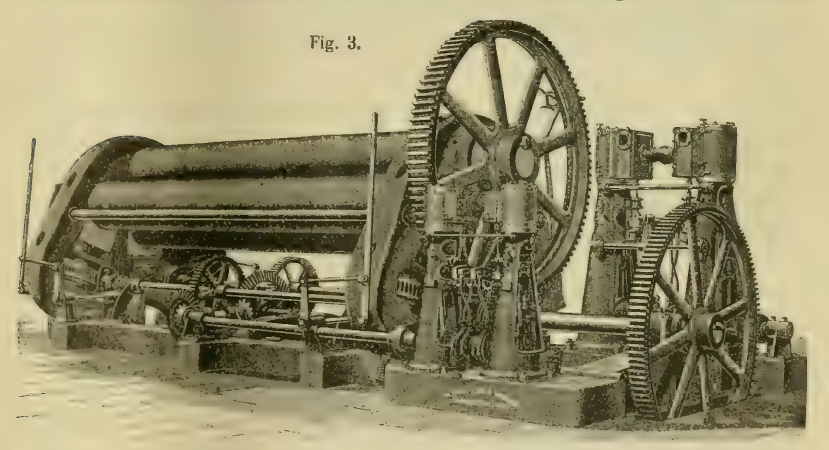
spindeln aus, welche in die Mutterräder eingreifen, die an jedem Ständerfufse liegen und welche gleichzeitig von der gemeinschaftlichen Schneckenwelle betrieben werden. Um beim Rollen kegelförmiger Ringe eine entsprechende Schräglage der Oberwalze zu erzielen, braucht blofs die am Mittelständer angebrachte Wellenkuppelung zeitweilig gelöst und bei fester Einstellung des Kipplagers das Mittellager in entsprechender Weise gesenkt zu werden.

Sämmtliche Einstellungen der Oberwalze werden mit einem selbständigen Riementriebwerk durchgeführt, welches durch Vermittelung einer doppelseitigen Reibungskuppelung bekannter Bauart auf die Walzenlager einwirkt. Ein gleiches, aber stärker ausgeführtes Riemenwerk treibt die beiden unteren schmiedeeisernen Stützwalzen, deren Getriebe aus Stahlgufs gefertigt sind. Beide Walzenständer sowie die Wellenlager des Triebwerkes liegen auf einer gemeinschaftlichen Bettplatte, so dafs hierdurch eine genaue Walzenführung gesichert wird.

Niles' Blechbiegewalzwerk (Fig. 3).

Zum Biegen 38^{mm} starker und 4876^{mm} (16′) breiter Schiffsbleche ist dieses von *Niles Tool Works*, Hamilton, Ohio, für die Norfolk Schiffswerft gelieferte Blechbiegewerk von 100^{t} Gesammtgewicht bestimmt.

Fig. 3.



Dasselbe besitzt nach *American Machinist*, 1889 Bd. 12 Nr. 32 * S. 1, vier Walzen aus Schmiedeeisen, von welchen die beiden mittleren, die genau über einander liegen, das eingeklemmte Blech fortschieben und deshalb angetrieben werden müssen, während die beiden äufseren in ihren stellbaren Lagern lose umlaufen.

Weil aber Schiffsbekleidungsbleche in der Regel schräg gewalzt bezieh. gebogen werden, so ist durch Einschaltung von ausrückbaren Zahnkuppelungen und durch Antrieb dieser Lagerstellwerke von der Mitte aus Vorkehrung getroffen, die einzelnen Lager der Biegewalzen

beliebig und unabhängig von einander einzustellen, wozu eine Zwillingsdampfmaschine dient, während eine gröfsere Zwillingsmaschine die mittleren Klemmwalzen treibt, von denen die untere in stellbaren Lagern läuft. Die ganze Maschinenanlage ist auf eine starre Bettplatte aufgebaut.

Von den *Niles Tool Works* soll in nächster Zeit noch eine gewaltigere Blechbiegemaschine, von 200^t Gewicht, geliefert werden, bei der eine der beiden Mittelwalzen 813^{mm} Durchmesser bei 6700^{mm} Länge und 35^t Gewicht besitzt.

Eltringham's Blechbiegepresse (Fig. 4 bis 6 Taf. 28).

Mit dieser bei *Fielding und Platt* in Gloucester gebauten Biegemaschine werden Bleche streifenweise im kalten Zustande gebogen, wobei Druckwasser als Betriebskraftmittel angewendet wird.

Diese nach *Industries*, 1889 Bd. 7 Nr. 28, abgebildete Maschine bildet mit den Standsäulen *A*, *B*, der Grundplatte *C* und dem Kopfbalken *D* einen starren Rahmen, in welchem ein beweglicher Formbalken *F* parallel zu den Ständern *A*, *B* auf Rollen laufend sich verschieben läfst.

Diese Parallelverschiebung wird durch Vermittelung eines Hängerahmens *K*, welcher an dem Kolben des an *A* angeschraubten Druckwassercylinders *H* angelenkt ist, in der Weise durchgeführt, dafs die in den Rahmenenden befindlichen Rollen *M N* an zwei Keilbahnen *E* des Ständers *A* und zugleich an die lothrecht stehenden Bahnen *G* des Formbalkens *F* sich stützen. Um die Rollenzapfen zu entlasten, berühren sich die Rollenpaare *M M* bezieh. *N N* an ihren Umfängen. Eine Erhebung dieses Hängerahmens *K* bedingt demnach eine verhältnifsmäfsige Verschiebung des Formbalkens *F* gegen den entsprechend geformten Seitenständer *B*.

Nach beendeter Druckwirkung wird der Formbalken *F* durch das an der Rückseite des Ständers *A* vorgesehene Druckkolbenwerk *O* mittels Zugstangen zurückgestellt, während der Hängerahmen *K* durch sein Eigengewicht den Kraftkolben *H* so weit niedertreibt, als die zur Wasserersparnifs eingerichtete Hubbegrenzung es zuläfst. Hierauf wird das auf Rollen *Q* hochkantig sich stützende Blech *P* um 600^{mm} fortgeschoben und der folgende Streifen fortlaufend angebogen. Zur Erleichterung dieser Hantirungen dienen die am Kopfbalken *D* angeschlossenen Rollenzüge *R* und *S*.

Bei dieser raumsparenden Maschine ist eine Ueberanstrengung der arbeitenden Theile ausgeschlossen, sowie mit dieser Maschine ein fester und gleichmäfsiger Anschlufs der Nahtränder der Bleche ermöglicht wird.

Davis'Ränderbiegemaschine für Kesselböden (Fig. 7).

Nach *American Machinist*, 1890 Bd. 13 Nr. 9 * S. 1, besteht diese, von *J. B. Davis und Sohn* in Hartford, Connecticut, gebaute Ränderbiegemaschine für Kesselböden von 965 bis 2438^{mm} Durchmesser aus

einem Drehtisch mit entsprechender Formplatte und einer Druckscheibe, mit welcher das erhitzte Bodenblech auf die kreisende Formplatte geklemmt wird. Diese Druckscheibe wird durch eine stehende Handradspindel gehoben bezieh. niedergeprefst, welche in einem aus ⊏-Eisen

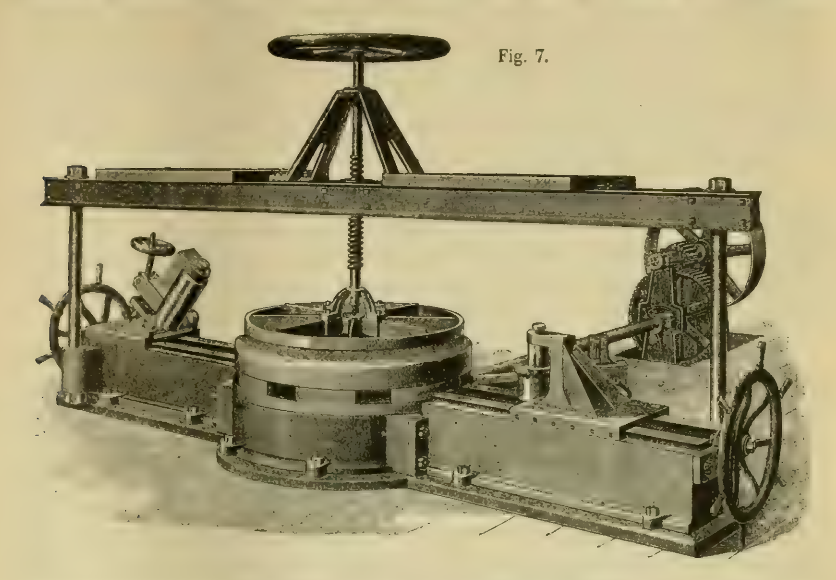


Fig. 7.

zusammengesetzten Gerüstbalken sitzt, welcher als Standplatz für einen der Arbeiter dient. Auf den beiden, an das Mittelstück angeschlossenen Wangen verschieben sich die Supportschlitten mit den Biegewalzen, und zwar befindet sich auf der einen Wange der Schlitten mit der im Winkel stellbaren Biegewalze und auf der anderen Wange die Formwalze zum Fertigmachen des Randbordes. Beide Rollenschlitten werden durch Handradspindeln an den Kesselbodenrand angestellt, während dessen der letztere ununterbrochen durch ein seitliches Triebwerk in Drehung versetzt wird. *Pr.*

Neuer Regulator für Gasmaschinen von Gebr. Crossley.

Mit Abbildung auf Tafel 28.

Dieser auf der vorjährigen Ausstellung in Paris an einer von der englischen Firma *Crossley und Co.* in Manchester erbauten Gasmaschine angebrachte Regulator verdient wegen seiner einfachen und sinnreichen Construction Erwähnung.

Wie *Revue industrielle*, 1890 * S. 113, berichtet, besteht derselbe aus dem auf der Welle *F* (Fig. 3 Taf. 28) befestigten Daumen *E*, welcher bei seiner Drehbewegung eine an dem oberen Ende des um D_1

schwingenden Hebels *D* sitzende Rolle trifft und dadurch sowohl das Oeffnen des Gaseinströmventiles *B*, als auch dasjenige des zur Einführung des Gasgemisches in den Cylinder dienenden Ventiles *A* veranlafst. Um letzteres zu ermöglichen, ist am Hebel *D* ein Bolzen befestigt, welcher bei der auf und nieder steigenden Bewegung des ersteren mit der nach aufsen verlängerten Spindel des Ventiles *A* zusammentrifft, so dafs dasselbe entweder gehoben oder unter Mitwirkung einer aufsen liegenden Feder wieder auf seinen Sitz zurückgeführt wird; die constante Berührung der am Hebel *D* sitzenden Rolle mit dem Daumen *E* sichert eine angebrachte Feder.

Das Gaseinströmventil *B* wird ebenfalls durch eine Feder auf seinem Sitz gehalten und verläfst diesen, sobald eine Stahlklinge *M* sich gegen die am unteren Ende der Ventilspindel *L* angefeilten Vorsprünge legt, wobei eine etwaige Drehung der Spindel durch die sich gegen eine Abflachung derselben legende Schraube *K* verhütet wird.

Am äufsersten Ende des Hebels *D* ist bei *O* der mit Gegengewicht versehene, ⊣-förmig gestaltete Pendelregulator *N N* drehbar befestigt, und hinter dieser Befestigungsstelle ist der Hebel *D* winkelförmig nach aufsen gebogen, so dafs er mit dem senkrechten Arme N_1 des Pendelregulators zusammentrifft. Die wagerechte Lage des letzteren wird durch die Spannkraft einer Feder erhalten, welche über dem, am winkelförmigen Ansatze des Hebels *D* befestigten Bolzen *P* liegt und mit ihrem einen Ende gegen den unteren Theil von N_1, mit dem anderen gegen eine auf *P* geschraubte Mutter drückt. Arbeitet der Motor mit einer normalen Geschwindigkeit, so findet bei der jedesmaligen Umdrehung der Daumenwelle durch die aufsteigende Stahlklinge *M* auch ein Mitnehmen der Ventilspindel *L* und damit das Oeffnen des Einströmventiles *B* statt; wächst jedoch in Folge Verminderung von Widerständen die Geschwindigkeit des Motors, so beeinflufst der Pendelregulator das Ventil derartig, dafs dasselbe sich nur kurze Zeit oder überhaupt nicht mehr öffnet. Sobald nämlich die Bewegungen des Hebels *D* sich schneller vollführen, bleibt der Pendelregulator beim Emporgehen relativ gegen *O* zurück, und hierdurch dreht sich die Stahlklinge *M*, so dafs sie bei nur geringer Geschwindigkeitszunahme mit einem zweiten Vorsprunge der Spindel, beim Ausschalten gröfserer Widerstände jedoch nicht mehr mit derselben zusammentrifft. Im ersteren Falle erfolgt noch ein kurzes Oeffnen des Ventiles, im letzteren ein solches überhaupt nicht mehr, und die Explosionen fallen so lange aus, bis die normale Geschwindigkeit wieder annähernd erreicht ist.

Durch Drehung der auf der Stange *P* sitzenden Schraubenmutter läfst sich die Federspannung und damit die Geschwindigkeit des Motors innerhalb weiter Grenzen feststellen. *Fr.*

Materialprüfungen an fertigen Constructionstheilen.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Bemerkenswerth sind die Festigkeitsversuche, welchen Kolben und Cylindertheile des von der *Société Cockerill* in Seraing für die Hebeschleufse von La Louvière im Canal du Centre, Belgien, gelieferten Druckwerkes vorher unterzogen wurden.

Nach *Stahl und Eisen*, 1890 Nr. 1 * S. 38, beträgt der Höhenunterschied der Wasserspiegel bei dieser Hebeschleufse $15^m,396$, während jede der beiden Schleufsenkammern von 43^m Länge bei $5^m,8$ Breite von einem Prefskolben von 2^m Durchmesser getragen wird.

Die beiden Prefscylinder sind durch Rohrleitungen verbunden, derart, dafs nach dem Grundsatze communicirender Gefäfse die niedergehende Schleufsenkammer eine Mehrbelastung besitzen mufs, die durch eine stärkere Wasserfüllung bezieh. höheren Wasserstand in der Kammer erhalten wird.

Dem normalen Wasserstande von $2^m,4$ in den Kanalhaltungen entsprechend, wird der steigenden Kammer eine Füllung von $2,4 - 0,3 = 2,1^m$ Höhe, der niedergehenden eine solche von $2,4 + 0,3 = 2,7^m$ gegeben, während davon 75^t Uebergewicht zur Ueberwindung der Kolbenreibung gerechnet werden.

Die Durchführung dieser Kolbenbewegung wird durch einen in die Rohrleitung eingeschalteten Schieber derart selbsthätig geregelt, dafs eine Kolbengeschwindigkeit von $0,07^m/_{sec.}$ eingehalten wird.

Die vom Kolben der niedergehenden Kammer zu tragende Wasserlast beträgt $43 \,.\, 5,8 \,.\, 2,7 = 673,4^t$ und mit Einrechnung des Eigengewichtes der Schleufsenkammer insgesammt 1050^t. Dies entspricht nach Abrechnung von $^1/_2 \,.\, 75 = 37,5^t$ für Reibung des niedergehenden Kolbens einer Triebkraft von $1012^t,5$, welche eine Wasserpressung von $(1012500 : 31416 = 32,2^k/_{qc})$ oder $32^{at},2$ hervorruft, während der Probedruck für die Prefscylinder auf 40^{at} vorgeschrieben ist.

Jeder Kolben (Fig. 7) besteht aus einem halbkugelförmigen Bodenstück mit Mannlochdeckel, aus einem Kopfstück mit 4 zu 4^m messender quadratischer Abschlufsplatte und aus acht cylindrischen Mittelstücken von 75^{mm} Wandstärke und 2130^{mm} Baulänge. Zur Abdichtung der inneren Verbindungsflanschen ist Kupfer verwendet, welches in schwalbenschwanzförmige Nuthen eingeprefst wird. Die Gesammtlänge eines Kolbens beträgt $19^m,45$ bei 200^{cm} Durchmesser im cylindrischen Theil.

Der Prefscylinder ist ebenfalls aus Gufseisen und besteht aus 9 Stück 2^m langen Theilen von 204^{cm} innerem Durchmesser und 100^{mm} Wandstärke, welche ihrer ganzen Länge nach mit 50^{mm} starken und 152^{mm} hohen warm aufgezogenen Stahlringen verstärkt sind. Die Endringe jedes Cylindertheiles sind der Verschraubung wegen Winkelstahle, während die Abdichtung wie beim Kolben, aber mittels eingelegter

dünner Bleiplatten bewerkstelligt wird. Um ein Abstreifen der Endwinkelringe zu verhindern, stützen sich dieselben auf einen 3^{mm} stark vorspringenden Rand des Cylinderstückes.

Diese Stahlringe, welche dicht an einander gelegt werden, sind in Bezug auf ihre Zusammenziehung derart berechnet, dafs bei einer Wasserpressung von 36^{at} das Gufseisen mit 1^{k}/$_{qmm}$, das Stahlmaterial der Schrumpfringe aber mit 7,5^{k}/$_{qmm}$ beansprucht wird.

Jeder Cylindertheil ist vor der Verstärkung mit den Stahlreifen während einer Stunde einer Wasserpressung von 40^{at} ausgesetzt, ohne die geringste Wasserdurchlässigkeit zu zeigen. Versuchsweise ist ferner ein solcher Cylindertheil mit 80^{at} geprefst, während ein gleicher mit Reifen verstärkter einer Pressung von 160^{at} widerstehen mufste. Diese übermäfsig geprefsten Cylindertheile wurden von der Verwendung ausgeschlossen, während die oberen mit Stahlreifen abgebundenen Cylindertheile mit den Vertheilungsröhren und der Stopfbüchsenpackung eine Stunde lang einer Druckprobe von 80^{at} ausgesetzt blieben, bevor dieselben ihrer Bestimmung zugeführt werden durften.

Vorgeschriebene Bedingung für die Festigkeit der Materialien war: für Gufseisen 15^{k}/$_{qmm}$ Zugfestigkeit und 70^{k}/$_{qmm}$ Druckfestigkeit, für den Ringstahl 45^{k}/$_{qm}$ Zugfestigkeit, 20 Proc. Dehnung bei einer Versuchsdauer von 15 Minuten bis erfolgtem Bruch.

Bei den bis zum Aeufsersten getriebenen Prefsversuchen wurde ein unbereifter Cylindertheil bis 146^{at},5 gespannt und dabei zersprengt. Die gleichzeitig mit diesem Cylinder abgegossenen Versuchsstäbchen hatten eine mittlere Zugfestigkeit von 17^{k}/$_{qmm}$ und eine Druckfestigkeit von 76,4^{k}/$_{qmm}$, sie übertreffen somit die vorgeschriebene Bedingung nicht unbeträchtlich.

Es wurde ferner ein vorschriftsmäfsig mit Stahlreifen verstärkter Cylindertheil mehrmals bis 200^{at} geprefst, um sich von der Widerstandsfähigkeit der Gummidichtung zu versichern, und später die Wasserpressung bis auf 265^{at} gesteigert, wobei der gufseiserne Cylinder allein und ohne Knall zersprang, während die Stahlreifen unversehrt blieben.

Die Versuchsstäbe dieses Cylinders hatten eine mittlere Zugfestigkeit von 17,53^{k}/$_{qmm}$ und eine Druckfestigkeit von 73,49^{k}/$_{qmm}$, während das Ringstahlmaterial 46,53^{k}/$_{qmm}$ Zugfestigkeit bei 25,27 Proc. Dehnung beim Bruch durchschnittlich aufwies.

Zur gleichmäfsigen Uebertragung des Bodendruckes ist zwischen Grundquaderwerk und der Cylinderbodenplatte eine 5^{mm} starke Blechtafel aus Blei eingelegt.

Die Wasserzuführung erfolgt von einem Ringrohr (Fig. 8) aus durch Vermittelung von 24 kleinen Stahlröhren, welche in einem Schrumpfring des oberen Cylindertheiles eingeschraubt sind, wodurch die Festigkeit der Cylinderwand wenig beeinträchtigt wird, während die Stopfbüchsen aus Dichtungsringen von Phosphorbronze zusammengesetzt sind.

Zur Ergänzung ist noch erwähnenswerth, dafs bei der Hebeschleufse von Les Fontinettes in Frankreich (vgl. 1887 263 * 312) das Gesammtgewicht einer Schleufsenkammer 770^{t}, der Kolbendurchmesser 200^{cm}, die Wasserpressung 25^{at} beträgt. Der Cylinder besteht aus auf einander gelegten Stahlringen ohne Schweifsnaht von 55^{mm} Dicke, bei 140^{mm} Höhe und Kupferdichtung von 2^{mm},5 Dicke. Ein solcher Cylinder widerstand einer Probepressung von 175^{at}.

Beim Schleufsenhebewerk von Anderton am Weaverflusse in England, entworfen von *E. Clark*, seit 1875 im Betriebe, ist der Kolbendurchmesser 90^{cm}. Die Wasserzuführung erfolgte durch eine einzige Oeffnung in der Cylinderwand, was eine bedeutende Schwächung derselben bedingt und auch den Bruch des oberen Cylindertheiles im J. 1882 zur Folge hatte.

Derartige senkrechte Schiffshebewerke sind in Anbetracht der grofsen Sicherheit des Betriebes da von grofsem Vortheile, wo in verhältnifsmäfsig kurzen Kanalhaltungen grofse Gefälle zu überwinden sind. ***Pr.***

Der gute Gang der Räder mit Winkelzähnen.

Von *Anton Bauer*, Prof. an der k. k. Bergakademie in Leoben.[1]

Mit Abbildungen.

Die hohe Festigkeit und sanfte Bewegungsübertragung, durch welche sich die Winkelzähne auszeichnen, sicherten denselben in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit eine rasche Verbreitung. Von der Theorie wegen des Eingriffes, der gleichzeitig an allen Punkten des Zahnprofiles stattfindet, schon lange empfohlen[2], wurden sie durch Jahrzehnte hindurch fast ausschliefslich nur bei Instrumenten und leichten Maschinen angewandt und dabei meist als halbe Winkelzähne (Schraubenzähne) ausgeführt, welche dadurch entstehen, dafs man das Zahnprofil nach einer stark ansteigenden Schraubenlinie um die Radachse herumführt. Bei den geringen übertragenen Kräften äufserte sich der Seitendruck, welchen diese Räder empfangen, nicht als Uebelstand, während bei bedeutenderer Kraftübertragung zwei derartige, symmetrisch gebaute Räderpaare vereinigt werden müssen, um die Seitendrücke der rechts und links gewundenen Zähne im Rade selbst aufzuheben.

Der Grund, warum es so lange dauerte, bis sich die schraubenförmig gewundenen Zähne im Grofsmaschinenbau einbürgerten, liegt einerseits in der schwierigen Herstellung derselben, welche anfänglich mit der erforderlichen Genauigkeit nur durch Fräsen geschehen konnte, andererseits aber auch in einer völligen Verkennung ihrer Vorzüge.

---

[1] Aus Nr. 34 der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, mit gütiger Erlaubnifs des Herrn Verfassers.
[2] *White*, *Century of Inventions*, 1882.

Man schrieb den ruhigen Gang, welchen man an ihnen beobachtete, hauptsächlich dem reibungsfreien Eingriffe zu, der bei denselben erreicht werden kann und construirte sie derart, dafs — wenigstens im neuen Zustande — keine gleitende Reibung auftritt. Dies kann aber bei der Uebertragung gröfserer Effecte nicht mehr durchgeführt werden, und ist der Grund ihres vorzüglichen Arbeitens hauptsächlich in zwei Umständen zu suchen: den allmählich wachsenden und ebenso wieder abnehmenden Zahndrücken, sowie der richtigen Bewegungsübertragung von einer Achse zur anderen, welche sie bei geeigneter Construction auch im stark abgenützten Zustande bewirken. Letztere Eigenschaft, welche unter allen Rädern ihnen allein zukommt, war bisher völlig unbekannt; ich fand sie bei der Untersuchung einer gröfseren Zahl von Rädern mit Winkelzähnen, die verschiedene Grade der Abnützung zeigten.

Bewegungsübertragung gerader Zähne im abgenützten Zustande.

Arbeiten sämmtliche Zähne unter denselben Umständen, was bei constanter Umfangskraft, constanter Geschwindigkeit und bei gleichem Schmierzustande der Fall ist, so wird durch eine Drehung des Rades um den Betrag einer Theilung an den ursprünglichen Verhältnissen nichts geändert.

Der Zahn *1* (Fig. 1) gelangt hierbei an die Stelle des Zahnes *2* und überträgt, da er sich in keiner Weise von demselben unterscheidet, mit einem gleichgelegenen Punkt b_1 seiner Zahnflanke denselben Zahndruck P_b, welchen früher der Zahn *2* mit b_2 übertragen hat. Das Gleiche gilt hinsichtlich der Zähne *2* und *3*, so dafs den analogen Punkten b_1, b_2, b_3 derselbe Druck P_b, den Punkten a_1, a_2, a_3 der Zahndruck P_a und ebenso den Punkten c_1, c_2, c_3 der gleiche Druck P_c zukommen wird. Es zeigt sich demnach, dafs bei sämmtlichen Zähnen eines Rades die gleichgelegenen, d. h. von der Radachse gleich weit entfernten Punkte denselben Zahndruck übertragen. Wie sich dabei die Umfangskraft Q des ganzen Rades auf die gemeinsam eingreifenden Zähne vertheilt und ob die Anzahl derselben constant ist oder zwischen zwei Werthen wechselt, ist vollständig belanglos.

Da nun alle anderen Umstände, die einen Einflufs auf die Abnützung der Zähne besitzen, bei sämmtlichen Zähnen genau dieselben sind, müssen sich auch alle in gleicher Weise abnützen, d. h. die arbeitenden Zahncurven eines Rades werden unter einander wieder congruent sein und dieselbe Theilung besitzen. Abweichungen von dieser Regel, welche für Stirn- und Kegelräder gültig ist, können stets auf einen veränderlichen Zahndruck oder ungleichförmiges Material zurückgeführt werden.

Zerschneidet man ein Stirnräderpaar senkrecht zur Richtung der Achsen in parallele Scheiben und verdreht diese an jedem Rade derart gegen einander, dafs alle Zahnberührung für dieselbe Drehungsrichtung

der Räder besitzen, so erhält man die sogen. Stufen- oder Staffelzähne. In der Regel erhalten dabei alle Scheiben die gleiche Breite und zwei neben einander liegende, sowie die erste und letzte zweier Nachbarzähne denselben Verdrehungswinkel gegen einander, so dafs die Zähne in einer Schraubenlinie von constanter Steigung angeordnet sind. Bezeichnet B die Breite, Z die Zähnezahl und T die Theilung eines der gegebenen Räder, aus welchem m Scheiben gebildet werden, so ist jede gegen die vorhergehende um $T : m$ (gemessen am Theilkreise) zu verdrehen. An der gebildeten Schraubenlinie entspricht nun dieser Verdrehung eine Steigung gleich der Breite $B : m$, so dafs sich die Ganghöhe der Schraube mit BZ ergibt. Zerschneidet man also z. B. das Räderpaar (Fig. 1) in zwei gleiche Scheiben, so wird eine gegen die andere um die halbe Theilung (um den Winkel δ) verdreht. Sieht man von den äufserst geringfügigen Deformationen ab, welche die Nabe im Betriebe erfährt, so arbeiten die neuen Räder gerade so, wie ein Räderpaar, welches gegenüber dem ursprünglichen dieselbe Zahnform, jedoch doppelte Zähnezahl besitzt und dessen Breite nur mehr halb so grofs ist, als jene des gegebenen.

Es können nun die gleichen Untersuchungen angestellt werden, wie früher; bei der Drehung um den Betrag der neuen (halben alten) Theilung, also um den Winkel δ, kehren dieselben Verhältnisse wieder, weshalb die Zähne beider Scheiben die gleiche Abnützung zeigen werden. Genau dasselbe tritt selbstverständlich ein, wenn man m Scheiben wählt und jede gegen die vorhergehende um $\frac{1}{m}$ der Theilung verdreht. Befolgt man aber hinsichtlich der Breite oder der Anordnung der Scheiben diese Regel nicht, so wird auch die Abnützung eine andere. Theilt man wieder das Räderpaar in Fig. 1 in zwei gleiche Scheibenpaare, welche aber am Rade I um den Winkel γ gegen einander verstellt werden, so treten nach einer Drehung um den Winkel γ $\left(\gamma \lessgtr \delta\right)$, wobei die Zähne der rückwärtigen Scheibe an die Stelle der vorderen gelangen, nicht mehr die alten Verhältnisse auf, was auch dann der Fall ist, wenn sich das Rad I um den Winkel $2\,\delta - \gamma$ weiterbewegt. Es kann sogar, wie in Fig. 2 und 3, die Zahl der gesammten eingreifenden Zähne einer Aenderung unterliegen. Vergleicht man beide Figuren mit einander, so zeigt es sich, dafs der Eingriff der vorderen Scheibe in Fig. 2 mit jenem der rückwärtigen in Fig. 3 vollständig übereinstimmt; die arbeitenden Zähne *1*, *2*, *3* und ihre Berührungspunkte a, b, c besitzen in beiden Fällen die gleiche Lage. An den beiden anderen Scheiben — der rückwärtigen in Fig. 2 und der vorderen in Fig. 3 — ist dies aber nicht mehr der Fall, weil die Zähne *6*, *7*, *8* und ihre Eingriffspunkte d, e, f eine andere Lage besitzen, als diejenigen *4* und *5* mit den Berührungspunkten α, β, welche sie vertreten. Bei constanter

Umfangskraft kann daher den Punkten a, b, c der vorderen Scheibe (eingreifend in der Stellung 2) nicht mehr derselbe Zahndruck zukommen, als den gleichgelegenen a, b, c der rückwärtigen Scheibe, die in der Stellung 5 zum Eingriffe gelangen. Nur bei einer Drehung um die ganze ursprüngliche Theilung — um den Winkel $2\,\delta$ — kehren die alten Verhältnisse vollständig wieder. Es erfahren daher an jeder Scheibe alle Zähne dieselbe Abnützung und zeigen einerlei Form, die aber an beiden Scheiben eine verschiedene sein wird.

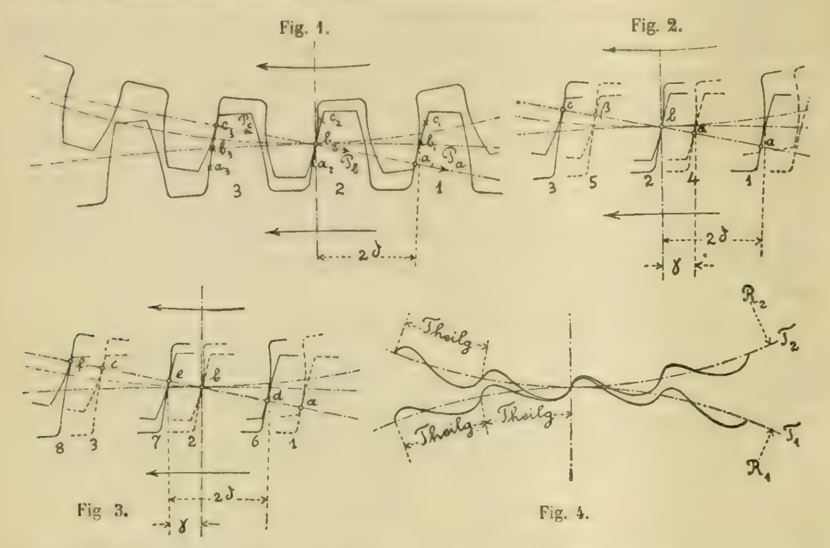


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Bei geraden, einfachen Zähnen ist die Formänderung, welche die Abnützung hervorruft, sehr complicirt; ohne hier auf dieselbe näher einzugehen, sei nur erwähnt, dafs die abgenützten Zähne nicht mehr richtig arbeiten, d. h. kein constantes Umsetzungsverhältnifs zwischen beiden Rädern bewirken. Das mittlere Umsetzungsverhältnifs, welches sich aus den Zähnezahlen bestimmt, bleibt selbstverständlich ungeändert, doch schwankt das wirklich vorhandene stets um diesen Mittelwerth. Nützen sich sämmtliche Zähne congruent ab, so wiederholen sich alle geometrischen Beziehungen nach der Drehung um den Betrag einer oder mehrerer ganzer Theilungen, nach welchen stets dasselbe augenblickliche Umsetzungsverhältnifs wiederkehrt. Die Momentanachsenflächen sind dann keine Kreiscylinder, ihre Schnitte senkrecht zu den Achsen, welche die ursprünglichen Theilkreise vertreten, sind Wellenlinien, die theils aufserhalb, theils innerhalb der Theilkreise liegen und aus einzelnen congruenten Stücken von der Länge der Theilung zusammengesetzt sind (Fig. 4). Diese Veränderungen treten im Allgemeinen schon bei den kleinsten Abnützungen auf, machen sich aber in praktischer Hinsicht erst bei stärkerem Verschleifs bemerkbar.

Das veränderliche Umsetzungsverhältnifs hat zur Folge, dafs die thatsächlich auftretende Umfangskraft und daher auch die einzelnen Zahndrücke Schwankungen unterworfen sind, indem die rotirenden Massen innerhalb sehr kleiner Zeiträume beschleunigt und verzögert werden. Unter den im Anfange gemachten Voraussetzungen kehrt Alles im Beharrungszustande nach der Drehung um eine Theilung unverändert wieder, weshalb auch in diesem Falle den gleichgelegenen Punkten der Zahncurven derselbe Zahndruck und allen Zähnen für die Folge einerlei Abnützung zukommen wird.

Versetzt man bei einem Stufenrade die durch das Zerschneiden gebildeten m Scheiben von gleicher Breite nach der früher angegebenen Regel gegen einander, so nützen sich die Zähne aller Scheiben congruent ab und das gebildete Räderpaar verhält sich gegenüber dem ursprünglichen derart, als wenn bei ungeänderter Zahnform die Theilung auf $1 : m$ der früheren verringert worden wäre, weshalb die Wellenlänge der Curven, welche im abgenützten Zustande die Theilkreise ersetzen, auf $1 : m$ des ursprünglichen Betrages herabgezogen wird. Je gröfser man die Anzahl der Scheiben wählt, desto kleiner werden die Wellenlängen und daher auch ihre Abweichungen von den Theilkreisen; die Aenderungen des Umsetzungsverhältnisses werden rascher auf einander folgen, aber geringer sein.

Denkt man sich schliefslich das gegebene Räderpaar in unendlich viele Scheiben zerschnitten, die letzte derselben gegen die erste um eine ganze Theilung verdreht und die zwischenliegenden nach einer Schraubenlinie von constanter Steigung angeordnet, so wird die Wellenlänge gleich Null, und die alten Theilkreise bleiben als solche dauernd erhalten. Dieses „ideelle Stufenräderpaar“ arbeitet daher auch im abgenützten Zustande mit constantem Umsetzungsverhältnisse, also vollkommen richtig, welche Eigenschaft von der Zahnform und der Gröfse des Eingriffswinkels, sowie von dem Umstande vollständig unabhängig ist, ob beide Räder aus dem gleichen oder verschiedenen Materiale bestehen, wenn letzteres nur an sämmtlichen Zähnen eines Rades vollkommen homogen ist. Würde man aber die erste und letzte Scheibe eines Zahnes um einen anderen, als den Theilungswinkel verdrehen, oder die Gruppirung nach einer Schraubenlinie von ungleicher Steigung vornehmen, so könnte auch keine richtige Abnützung eintreten, indem die einzelnen Profile unter einander nicht congruent blieben.

Stirnräder mit Winkelzähnen.

Denkt man sich bei einem ideellen Stufenrade die treppenartig angeordneten Zähne der einzelnen Scheiben durch Ausfüllung der Zwischenräume ergänzt, so erhält man ununterbrochene Zahnflächen, deren Schnitte senkrecht zu den Radachsen die Zahnprofile des ursprünglichen unzerschnittenen Rades sind. Man kann diese Schraubenzähne auch

dadurch erzeugen, dafs man das auf gewöhnliche Weise construirte Zahnprofil längs einer Schraubenlinie von constanter Steigung um die Radachse herumführt. Der Centriwinkel, innerhalb dessen diese Schraubenlinie benützt wird, oder der ihm entsprechende Bogen — gemessen am Theilkreise — wird als Sprung der Zähne bezeichnet; beim ideellen Stufenrade ist er gleich der Theilung.

Der Druck, welcher zwischen diesen schraubenförmig gewundenen Zähnen auftritt, ist aber nicht mehr senkrecht zu den Radachsen gerichtet, wie bei dem ideellen Stufenrade, sondern schief zu denselben und ruft daher einen Seitendruck hervor, welcher beide Räder in der Richtung ihrer Achsen aus einander prefst. Dieser Schub wird nun bekanntlich dadurch unschädlich gemacht, dafs man ihn durch einen gleich grofsen, entgegengesetzt gerichteten aufhebt, welcher von einem zweiten, symmetrisch gebauten Räderpaar herrührt, das mit dem ersteren fest verbunden (zusammengegossen) ist und entgegengesetzt gewundene Zähne besitzt.

Der geometrische Charakter der Zahnberührung kann am besten nach der Methode der Hilfsaxoide (von *G. Herrmann*[3]) untersucht werden. Denkt man sich die Winkelzähne in der früher angedeuteten

Fig. 5.

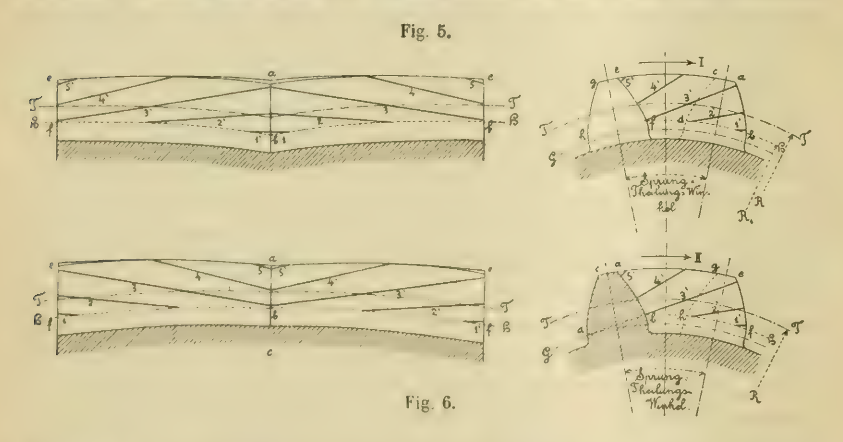


Fig. 6.

Weise aus dem „ideellen Stufenrade“ entstanden, so hat man das Zahnprofil, welches die Schraubenflächen erzeugt wie bei gewöhnlichen geraden Zähnen, d. h. mit richtigem Eingriffe von der Spitze bis nahe an den Fufs hin auszuführen. Die gebildeten Winkelzähne besitzen dann Krafteingriff, sie berühren sich gegenseitig (Fig. 5 und 6) längs einer Linie, welche eine Gerade ist, wenn man als Zahncurven Evolventen benützt; wählt man Cycloiden, so findet der Eingriff in Schrauben-

[3] *„Die Zahnflächen und ihre automatische Erzeugung.“* Verhandlungen des *Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen*, 1877 S. 61 u. f.; auch in *Weisbach-Herrmann*: *Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinenmechanik*, III. Band: Die Zwischenmaschinen, S. 427.

linien statt und bei allgemeiner Verzahnung in ebensolchen Curven von doppelter Krümmung.

Stets zieht sich aber die Berührungslinie schief über die Zahnflanke. Macht man den Eingriffsbogen genau gleich dem Sprung der Zähne, so beginnt das äufserste Profil *e f g h* den Eingriff an seiner Wurzel in demselben Augenblicke, in welchem das mittlere *a b c d* ihn beendet, oder umgekehrt. Die Berührungslinie erstreckt sich bei dieser Stellung über die ganze Zahnbreite — vor und nach derselben ist sie kürzer. Wird der Sprung gröfser als der Eingriffsbogen gewählt, so findet die Berührung niemals gleichzeitig auf der ganzen Breite statt; ist er kleiner, wie in Fig. 5 und 6, so greift der Zahn während eines Drehungswinkels, welcher der Differenz dieser beiden Gröfsen entspricht, längs seiner ganzen Breite ein.

Bei der Anordnung I (Fig. 5) laufen beide Räder, das treibende und das getriebene, mit der ausspringenden Spitze der Zähne voraus; an dieser Stelle, dem mittleren Querschnitte *a b c d*, beginnt der Eingriff und endet an den beiden Stirnflächen, in den Profilen *e f g h*. Beim treibenden Rade (Fig. 5) arbeiten die ausspringenden Zahnflanken, die Berührung beginnt in *b* und endet in *e*, während beim getriebenen der Eingriff an der einspringenden Seite von *c* nach *h* wandert. Die nach einander auftretenden Berührungslinien 1 — 1′, 2 — 2′, . . . 5 — 5′ sind entsprechend der in den Figuren gewählten Evolventenform gerade und tangiren an den Grundcylinder ***G***.

Die der früheren entgegengesetzte Anordnung II (Fig. 6), bei welcher die Zähne mit den Seiten vorauslaufen, kann entweder durch Umkehrung der Drehungsrichtung oder dadurch erhalten werden, dafs man bei der Construction I die rechte und linke Seite der Zähne mit einander vertauscht, durch welchen Vorgang die Lage der Berührungslinien auf ihren Zahnflächen keine Aenderung erleidet. Der Eingriff beginnt jetzt (Fig. 6) bei beiden Rädern in den Stirnflächen *e f g h* (1 — 1′) und endet im mittleren Profil *a b c d* (5 — 5′); er verläuft am treibenden Rade auf der inneren (einspringenden) Flanke von *f* nach *a*, am getriebenen auf der äufseren Seite von *g* nach *d*. Die tiefsten Berührungspunkte *b*, *d*, *h*, *f*, welche sich aus der Construction der Zahnprofile in gewöhnlicher Weise ergeben, liegen alle in dem Cylinder ***H***. Ist der Sprung gleich der Theilung, wie in den Fig. 5 und 6, so hat der Mittelschnitt *a b c d* dieselbe Lage als die beiden Seitenschnitte *e f g h* des einen Nachbarzahnes; diese drei Profile besitzen daher gleichzeitig immer denselben Eingriff und würden den geraden Zahn bestimmen, aus welchem die schraubenförmig gewundenen hervorgegangen sind.

Nach vollendetem Einlaufen der Zähne erkennt man leicht, ob sie für Krafteingriff construirt sind; ist dies der Fall, so zeigen alle Punkte der Flächen *a b e f* oder *c d g h* Spuren ihres Arbeitens und diese selbst erscheinen ihrer ganzen Ausdehnung nach glänzend. Die Reibung,

welche durch das gegenseitige Gleiten der Zahnflächen auf einander entsteht, ist daher ebenso vorhanden, wie bei gewöhnlichen, geraden Zähnen; sie wird unter sonst gleichen Umständen sogar einen gröfseren Werth erreichen. als bei letzteren, weil die Flanken, welche den Druck übertragen, sich keilförmig in einander pressen.

Alle von mir untersuchten Räder, welche aus den verschiedensten Werkstätten stammten, waren in dieser Weise gebaut. Wollte man die Zahnreibung vermeiden, so dürfte der Eingriff lediglich nur in den Theilcylindern T stattfinden, ihr Schnitt mit den Zahnflächen würde von diesen allein zur Benützung gelangen, und es müfste die Berührung aller anderen Stellen durch Wegnahme von Material aufgehoben werden.

Bei diesem „Präcisionseingriffe" ist die Eingriffsstrecke des Zahnprofiles unendlich klein, und die Kraftübertragung findet an jeder Zahnhälfte nur in einem Punkte statt, weshalb die Abnützung bald wieder einen mit gleitender Reibung arbeitenden Krafteingriff nach sich ziehen würde; aus diesem Grunde wird ersterer im Grofsmaschinenbau auch nicht angewandt. Trotzdem findet man noch immer in Lehrbüchern und anderen Orten Vorschriften zur Erzielung des „reibungsfreien Ganges".

Wie aus den Fig. 5 und 6 hervorgeht, beginnt jeder Winkelzahn seinen Eingriff mit einer unendlich kleinen Berührungslinie 1 — 1′ und überträgt hierbei — theoretisch wenigstens — auch eine unendlich kleine Kraft. Mit wachsender Breite der Berührungslinie ist auch eine allmähliche Zunahme des Zahndruckes verbunden, der in der Stellung 3 — 3′, bei welcher die ganze Zahnbreite eingreift, seinen gröfsten Werth erreicht, bei der fortgesetzten Drehung des Rades wieder abnimmt, um am Ende des Eingriffes, in den Linien 5 — 5′, wieder auf ein unendlich kleines Mafs zu sinken.

Hierin liegt eine Ursache des aufserordentlich sanften Ganges der eingelaufenen Winkelzähne. Während bei Rädern mit geraden Zähnen die Berührung sofort mit der ganzen Zahnbreite beginnt, der Zahn also plötzlich einen endlichen Druck empfängt und sich unter der Einwirkung desselben momentan deformiren mufs, wächst bei den Winkelzähnen die Kraft von Null allmählich bis zu ihrem höchsten Werthe, um ebenso wieder auf Null zu sinken. Die Veränderungen der Kräfte gehen nicht mehr sprungweise, sondern stetig vor sich, weshalb auch keine plötzlichen Formänderungen und damit verknüpfte Stöfse auftreten können. Dieses bezieht sich nicht allein auf die Zähne selbst, sondern auch auf den Radkörper und die Achse und ist an keinen bestimmten Zusammenhang zwischen Sprung und Theilung gebunden.

Die Winkelzähne müssen der gleichmäfsigen Abnützung wegen nach Schraubenlinien von constanter Steigung geformt werden und der Sprung mufs gleich der Theilung sein. Eine weitere Bedingung ist die, dafs das gegenseitige Verhältnifs der Abnützbarkeit an allen zusammen arbeitenden Stellen denselben Werth besitzt.

Die harte Gufshaut zieht sich bei den Profilen *a b c d* und *e f g h* tiefer in den Zahn hinein, als an den anderen Stellen, so dafs nach einer gewissen Abnützung die Härte des Materiales über die Zahnbreite hin eine ungleiche ist. Da dies aber an beiden Rädern eintritt, so wird hierdurch die regelmäfsige Abnützung nicht gestört, sondern nur bewirkt, dafs von den widerstandsfähigeren Partien ein gröfserer Druck übertragen wird, als in der Mitte der Zahnhälften. Die gröfsere Steifheit, welche die Zähne an der Spitze *a b c d* und bei Seitenscheiben auch am Rande in *e f g h* besitzen, äufsert sich nur beim Einlaufen.

Die Untersuchung einer grofsen Zahl derartiger Räder, insbesondere von Kammwalzen, welche ich durchführte, zeigte, dafs diese Einflüsse in gewöhnlichen Fällen keine praktische Bedeutung besitzen, weil ja noch andere störende Ursachen, wie die Abnützung der Lager u. s. w., vorhanden sind. Gleichzeitig fand ich in Uebereinstimmung mit den früheren Ausführungen, dafs die abgenützten Zähne dann richtig mit einander arbeiten, wenn der Sprung nicht wesentlich von der Theilung abweicht. Etwa vorhandene Fehler in der Zahnform werden von der Abnützung selbst corrigirt.

Bei richtiger Construction der Winkelzähne — Sprung gleich der Theilung — arbeiten dieselben in jedem Stadium der Abnützung richtig, d. h. mit constantem Umsetzungsverhältnisse. Diese hervorragende Eigenschaft, welche ihnen allein zukommt, ist der zweite Grund ihres guten Ganges.

Der Sprung der Zähne wird von den Werken, welche den Bau der Räder als Specialität betreiben, von dem Verhältnisse zwischen Breite und Theilung abhängig gemacht, um den Winkel, unter welchem beide Zahnhälften zusammenstofsen, innerhalb ziemlich enger Grenzen zu halten. Sie nehmen für Räder allgemeiner Verwendung und für die Kammwalzen schwerer Walzwerke, bei welchen die Radbreite gegenüber der Theilung nicht übermäfsig grofs ist, den Sprung kleiner als die Theilung (etwa $^3/_4$ derselben), steigern denselben aber bei Schnellwalzwerken, deren Kammwalzen einen geringen Durchmesser und grofse Breite erhalten, über das Mafs der Radtheilung. Ich traf in einem Feinblechwalzwerke ein Kammwalzenpaar von nicht besonderer Breite, bei welchem der Sprung das $2^1/_2$fache der Theilung betrug und die Zahnhälften unter einem rechten Winkel zusammenstiefsen, aber auch schlecht arbeiteten und eine grofse Abnützung zeigten.

Ueber die Theilung hinauszugehen, ist unter allen Umständen verwerflich, denn wollte man den Vortheil der richtigen Abnützung beibehalten, so müfste man den Sprung gleich der doppelten oder dreifachen Theilung wählen. Um einen möglichst ruhigen Gang auch bei vorgeschrittener Abnützung zu erzielen, mufs nach früherem der Sprung gleich der Theilung genommen werden, wofür eine Breite des ganzen Rades erforderlich ist, welche mindestens das Vierfache der Theilung

beträgt, da sonst der Winkel, unter welchem die Zähne zusammenstofsen, zu klein wird, was eine Vergröfserung der Reibung und Abnützung nach sich zieht.

Für die Festigkeit der Zähne ist die Bewegungsrichtung: I. der Fig. 5 oder II. der Fig. 6 nicht gleichgültig. Heftige Stöfse, welche die Räder aufzunehmen haben, äufsern sich insbesondere an denjenigen Zähnen, welche den Eingriff gerade beginnen, weil sich an ihnen die Deformation ausbildet, ohne welche keine Kraft übertragen werden kann. Während des Einlaufens kommt hierzu noch der Umstand, dafs bei ungenauer Ausführung am neu eingreifenden Zahn Stöfse im engeren Sinne des Wortes auftreten. Dabei werden insbesondere die Zähne des getriebenen Rades ungünstig beansprucht, weil sie den Druck mit ihrem Kopfe aufnehmen, während jene des treibenden an der Wurzel eingreifen. Nun besitzt der Mittelschnitt *a b c d* wegen der Winkelform eine hohe Festigkeit, während dieselbe an den äufsersten Partien *e f g h* eine geringe ist; die Zähne werden hier ähnlich beansprucht, wie solche von gerader Form, die in Folge schlechter Montage nur an einer Stirnfläche eingreifen. Arbeiten die Räder unter der Einwirkung heftiger Stöfse, wie die Kammwalzen, so soll die Bewegungsrichtung I: mit den Spitzen vorauslaufend, eingehalten werden. Bei Rädern, welche ein angenähert constantes Moment übertragen, sind diese Umstände, besonders im eingelaufenen Zustande, von geringerer Bedeutung, weil bei den Winkelzähnen der Zahndruck mit einem sehr kleinen Werthe beginnt; bei Maschinen jedoch, wo ein plötzliches Wachsen der Umfangskraft vorkommt, besitzen sie, hauptsächlich während der Periode des Einlaufens, einen gröfseren Einflufs. Bei Winkelzähnen ist den Seitenscheiben eine noch gröfsere Bedeutung zuzuschreiben, als bei geraden Zähnen, insbesondere dann, wenn man gezwungen ist, die Räder stets in der Richtung II oder abwechselungsweise umlaufen zu lassen. Am getriebenen Rade wird ja zu Beginn oder Ende des Eingriffes lediglich der Kopf *e g* der seitlichen Profile beansprucht.

Handelt es sich weniger um eine grofse Sicherheit gegen Stöfse, sondern hauptsächlich um eine möglichst gleichförmige und sanfte Bewegungsübertragung, so ist das Weglassen der Seitenscheiben und der Zahnspitzen, also das Trennen der rechts und links gewundenen Radhälften zu empfehlen, um die Partien, welche eine gröfsere Steifheit besitzen, zu entfernen. Auch wäre es hierbei angezeigt, die Stirnflächen der Zahnhälften — die beiden äufseren und die inneren — abzudrehen, um jene Theile, wo die Gufshaut tiefer eindringt, wegzunehmen. Hierdurch würde die gleiche Abnützung aller Profile unterstützt. Trägt man auch noch Sorge, die Lagerabnützung möglichst zu verringern, oder ihre Wirkung durch entsprechende Nachstellung aufzuheben, so wird ein derartiges Räderpaar hinsichtlich der Gleichförmigkeit der Bewegungsübertragung von keinem anderen Transmissionsmittel erreicht.

Wirkt von aufsen her keine Kraft in der Richtung der Radachsen, wie dies durch Anläufe der Zapfen, Kuppelungen u. a. erreicht werden kann, so müssen sich die Seitencomponenten der Drücke symmetrisch gelegener Punkte gegenseitig aufheben und daher auch die Zahndrücke selbst von gleicher Gröfse sein. Jede Radhälfte überträgt dann die halbe Umfangskraft und beide nützen sich in ganz gleicher Weise ab. Dieses Verhältnifs wird aber sofort gestört, sobald derartige Seitenschübe auftreten. Empfängt z. B. das treibende Rad (Fig. 5) durch seine Kuppelung eine von rechts nach links gerichtete Kraft, die sich auf die Zähne des getriebenen Rades fortpflanzt, so wird hierdurch die linke Hälfte der Zähne stärker belastet, während die rechte eine Entlastung erfährt. Bei dem gezeichneten Verhältnisse zwischen Theilung und Breite genügt eine Seitenkraft gleich der halben Umfangskraft, um die rechte Hälfte vollständig zu entlasten.

Damit sich die Räder den kleinen Ausführungsfehlern anpassen können, was insbesondere während des Einlaufens erforderlich ist, mufs eine geringe gegenseitige Verschiebung in der Achsenrichtung möglich sein, ohne dafs hierdurch Seitenkräfte geweckt werden. Die Lagerung soll daher stets derart ausgeführt werden, dafs ein Rad eine geringe seitliche Beweglichkeit besitzt und das andere zwischen seinen Anläufen unverschiebbar ist. So wäre z. B. bei einem Vorgelege, welches durch Riemen angetrieben wird und die Kurbelwelle einer Pumpe mit verminderter Geschwindigkeit in Umdrehung versetzt, letztere Achse unveränderlich zwischen ihren Bunden zu lagern, der treibenden jedoch eine kleine seitliche Verschiebbarkeit zu gewähren.

Insbesondere bei den Kammwalzen sind diese Umstände von grofser Bedeutung, werden aber in der Praxis gar nicht berücksichtigt, indem man beide Räder mit ihren Borden genau zwischen die Lagerschalen einpafst. Bei einem Vorblockwalzwerke war ich selbst Augenzeuge des Zahnbruches einer mächtigen Kammwalze, die von Seite des conisch abgenützten Kuppelungszapfens einen bedeutenden Achsenschub erhielt; hierbei wurden, wie vorauszusehen war, die Zähne der stärker in Anspruch genommenen Radhälfte, und zwar diese allein, gebrochen. Es soll daher das Rad, welches die verstellbare Walze antreibt, zwischen seinen Bunden unverschiebbar gelagert werden, weil gerade sein Kuppelungszapfen durch die schiefe Lage der Brechspindel eine conische Abnützung und hierdurch einen Seitendruck erfährt, welcher — ohne auf die Zähne zu kommen — von dem Ständer aufgenommen werden mufs. Das zweite Rad, welches mit der unbeweglichen Walze gekuppelt ist, sollte einen geringen Spielraum zwischen den Lagern erhalten.

Anordnungen, bei welchen an beiden Achsen Schübe auftreten, die sich bis auf die Räder fortpflanzen, sind zu vermeiden, und *ein* Rad — das verschiebbare — von der Seitenkraft durch ein vorher angebrachtes Kammlager zu entlasten; um dem Rade die seitliche Beweglichkeit zu

sichern, müfste noch zwischen ihm und diesem Kammlager eine Klauenkuppelung eingeschaltet werden, welche ein In- und Auseinanderziehen der Achsen gestattet. Weil bei einfachen geraden und Staffelzähnen alle diese Umstände nicht auftreten, wurden sie bei den Winkelzähnen übersehen, und beim Uebergang auf diese die anderen Constructionstheile der Walzwerke, insbesondere die Lagerung, unverändert beibehalten, welche der neuen Zahnform nicht mehr entsprechen.

Kegelräder. Die geraden einfachen Zähne berühren sich auch im abgenützten Zustande wieder in Geraden, welche durch den Schnittpunkt der Radachsen gehen; dieser ist die gemeinsame Spitze der kegelförmigen Zahnflächen. Der Druck, welcher nach vollendetem Einlaufen von der Breiteneinheit dieser Berührungslinie übertragen wird, ist aber nicht mehr constant, wie bei den Stirnrädern, sondern er wächst von innen nach aufsen. Alle Profile, welche in einem und demselben zur Achse concentrischen Schnitte liegen, sind congruent und diejenigen verschiedener Schnitte unter sich ähnlich. Die Aenderung der Zahnform ist auch bei Kegelrädern eine derartige, dafs das ursprünglich constante Umsetzungsverhältnifs auf die Dauer nicht erhalten bleibt; es stellt sich wie bei den Stirnrädern ein veränderliches Umsetzungsverhältnifs ein, welches periodisch mit der Theilung schwankt.

Man kann nun auch bei ihnen zu Stufen- und Winkelzähnen gelangen, indem man das gegebene Räderpaar durch Kugelflächen, welche aus dem Schnittpunkte der Radachsen beschrieben werden, zerschneidet und die gebildeten Ringe gegen einander verdreht. Hält man dabei den gleichen Vorgang ein, wie bei Stirnrädern, gibt also sämmtlichen Ringen dieselbe Breite und den gleichen Verdrehungswinkel, so sind die Zähne des Stufenrades nach einer Kegelschraubenlinie von constanter Steigung angeordet, deren Projection senkrecht zur Radachse sich als archimedische Spirale ergibt. In dieser Weise sind die ausgeführten Stufen- und Winkelzähne construirt.

Die Eigenschaft der richtigen Bewegungsübertragung, d. h. die Erzielung eines dauernd constanten Umsetzungsverhältnisses, wird aber letzteren nur dann zukommen, wenn die abgenützten Zähne der einzelnen Ringe unter einander ähnlich sind, wie sie bei Stirnrädern congruent sein mufsten. Dies wird jedoch bei einer Zahnform, welche nach einer Kegelschraubenlinie von constanter Steigung gekrümmt ist, nicht erfüllt, letztere mufs im Gegentheile, wie ich durch besondere Untersuchungen fand, gegen den Schnittpunkt der Radachsen hin wachsen, indem bei gleichbleibendem Verdrehungswinkel die Ringbreite nach aufsen hin abnehmen mufs.

Um den Seitendruck aufzuheben, der hier schief zu den Radachsen (nach der Berührungslinie der beiden Theilkegel) gerichtet ist, werden auch hier die Winkelzähne aus zwei Hälften, einer rechts und links gewundenen, zusammengesetzt, wovon die äufsere aus dem vorhin an-

geführten Grunde eine geringe Breite erhalten soll. Der Sprung ist gleich der Theilung zu nehmen.

Während aber bei den Stirnrädern die zur Erzielung einer richtigen Abnützung nothwendige Form der Zähne: constante Steigung der Schraubenlinien und gleiche Breite beider Radhälften mit voller Bestimmtheit angegeben werden kann, ist dies bei Kegelrädern nicht mehr der Fall, und zwar deshalb, weil das Gesetz, nach welchem der Breitendruck bei geraden einfachen Zähnen von innen nach aufsen zunimmt, kein vollkommen bestimmtes und mathematisch darstellbares ist. Hingegen ist es bei paralleler Lage der Radachsen von vornherein ohne weitere Untersuchung klar, dafs gleiche Breiten der Eingriffslinie des geraden Zahnes auch gleiche Drücke übertragen.

Bei Kegelrädern mit Winkelzähnen ist es unmöglich, einem Rade eine geringe Beweglichkeit in der Richtung des Seitendruckes zu gewähren, weil letzterer schief gegen beide Radachsen wirkt; berücksichtigt man ferner die Unsicherheit, welche hinsichtlich der günstigen Zahnform herrscht und die schwierigere Herstellung, so kann wohl ausgesprochen werden, dafs die Anwendung der Winkelzähne bei Kegelrädern niemals einen so guten Gang zur Folge haben kann, als bei Stirnrädern.

Trockenofen für Gufsformen.

Mit Abbildung auf Tafel 28.

Der regulirbare Trockenofen der *Wilhelmshütte*, *Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisengiefserei* in Waldenburg (Schlesien), verfolgt den Zweck, ein gleichmäfsiges Trocknen aller Arten Formen in ihren sämmtlichen Theilen sowohl an festen wie an veränderlichen Stellen zu bewirken, die Ausströmung von schädlichen Gasen in den Formräumen zu verhindern und einen sparsamen Verbrauch an Feuerungsmaterial durch die wirksame Mischung von atmosphärischer Luft mit den Heizgasen zu erzielen.

Der Trockenofen (D. R. P. Nr. 51214 vom 30. Juni 1889), Fig. 11 Taf. 28, dient zum Trocknen von Gufsformen oder Kernen jeder Art für Giefsereizwecke sowohl in der Giefserei selbst, als auch in den Trockenkammern und Trockenräumen überhaupt, ferner zum Trocknen von Dauer- und Dachziegeln, Thon- und Porzellanwaaren sowie ähnlichen Gegenständen, welche auch im Winter erzeugt und zum Brennen vorbereitet werden können, schliefslich zum Trocknen von Briquettes, Caolin, Lehm, Sand, Erdarbeiten, Malz- u. dgl. Producten.

Der regulirbare Trockenofen ist für veränderlichen oder für festen Standort eingerichtet, und wird mit Rücksicht für den zu erfüllenden Zweck in verschiedenen Gröfsen ausgeführt. Er besteht aus einem runden Blech- (oder gemauerten) Mantel *a*, dem schmiedeeisernen (oder

gemauerten) Boden *b*. An dem Mantel *a* wird ein mit einer oder zwei regulirbaren Klappen *c* versehenes Rohr *d*, durch welches die kalte Luft in den Apparat gelangt, angebracht. In der Mitte des Apparates befindet sich ein Rohr *e* für den Abzug der heifsen Luft. Auf dem Boden steht ein mit mehreren Füfsen versehener Rostträger, während als zweiter Rostträger das Austrittsrohr *e* dient. Zwischen diesen beiden Rostträgern liegt der vier- oder sechstheilig mit conischen Löchern versehene Rundrost *g*. Auf dem Rostträger und dem Rohr *e* werden runde Chamottesteine bis zur entsprechenden Höhe aufgebaut. Der Festigkeit halber wird auf das Mauerwerk je ein Gufsring gelegt. Dieser sowohl als der Rostträger dienen in Folge auf denselben schräg angegossener Rippen gleichzeitig dazu, der zuströmenden Luft eine drehende Bewegung oberhalb des Koksfeuers zu geben. Der hohle Raum zwischen dem Mantel und dem Rost wird durch den Rostträger bezieh. die Blechsegmente getheilt. In Folge dessen geht der Oberwind um das Mauerwerk oder den Rostträger *über* das Koksfeuer, während der Unterwind *durch* den Rost und das Koksfeuer geleitet wird. Die Vereinigung von Unter- und Oberwind geschieht im Austrittsrohr *e*.

Der Ofen erhält einen innen mit Chamotte gefütterten und mit zwei bezieh. vier Kokseinschüttöffnungen versehenen Bleckdeckel *m*.

Um den Ofen in Thätigkeit zu bringen, mufs derselbe mit einer zweckentsprechenden Windleitung in Verbindung gesetzt werden. Dies geschieht am vortheilhaftesten mittels Schläuche, welche von einem Abzweigungsstutzen der Windleitung ausgehen.

Danach wird der Apparat auf die zu trocknende Form gestellt, welche entweder mit dem eigenen Oberkasten oder mittels Bleche abgedeckt wird. Ist dies geschehen, werden die Klappen sowohl von den Abzweigungsstutzen der Leitung als auch die des Eintrittsstutzens *d* geöffnet, regulirt und der kalt zugeblasene Wind wird im Apparat nach Belieben hoch erhitzt und gelangt in diesem Zustande in die nasse Form.

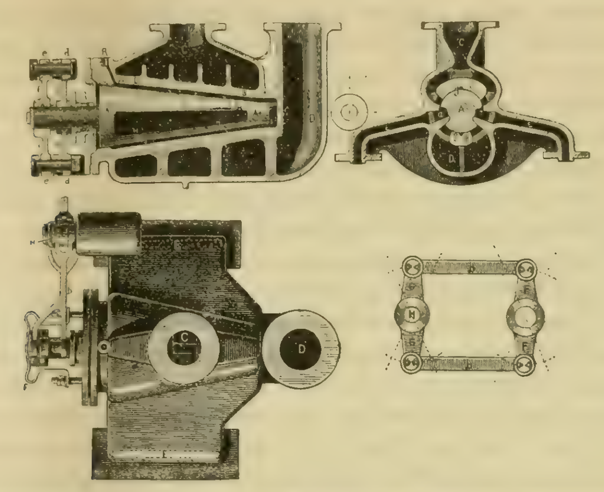
Hahnsteuerung an Dampfmaschinen; von Charbonnaud in Ivry-sur-Seine.

Mit Abbildungen.

Die Steuerung besteht nach den *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1890 Bd. 5 S. 113, entnommenen Abbildungen aus einem bronzenen, conisch gestalteten und in einer gufseisernen Büchse *B* liegenden Hahn *A*, welcher, mit entsprechenden Aushöhlungen *a* versehen, bei seiner durch ein Excenter hervorgerufenen hin und her schwingenden Bewegung den von oben durch das Rohr *C* eintretenden Dampf in je einen der nach den beiden Cylinderenden führenden Kanäle *E* eintreten läfst oder aber

diese letzteren abwechselnd mit dem Ausströmrohr *D* in Verbindung bringt.

Behufs Entlastung des Hahnes legt sich eine mittels Schrauben regulirbare Flachfeder *f* auf den Kopf des Hahnschlüssels und um die mit Drehschiebern verbundenen Uebelstände, welche bei einseitiger



Kraftäufserung des mitnehmenden Hebels entstehen, zu umgehen, hat *Charbonnaud* an Stelle eines einfachen, einen doppelarmigen Hebel *F* auf der Drehschieberstange befestigt, welcher mit einem ebensolchen auf der vom Excenter bewegten Welle *H* sitzenden Hebel *G* durch zwei mittels Bolzen *c* angeschlossene Stangen *b* verbunden ist.

Die Schmierung erfolgt von einem bei *R* befestigten Behälter aus durch zwei längs der Büchse *B* angebrachte Kanäle *g*, sowie durch in den Hahn schräg eingebohrte Oeffnungen *H*.

Ueber Erdöltrübung; von Direktor Dr. Alexander Veith.

Manches dem Anscheine nach vollkommen raffinirte Erdöl, das nach der Reinigung wasserhell erscheint und mit dem üblichen Reactionsmittel behandelt, sich als neutral u. s. w. erweist, zeigt nach einiger Zeit und unter besonderen Bedingungen eigenthümliche Veränderungen. Das anfänglich wasserhelle Erdöl verliert allmählich seinen Glanz, opalisirt, als ob es Wasser aufgenommen hätte, trübt sich stetig, bis es nurmehr durchscheinend, ja in starken Schichten ganz undurchsichtig wird. Die Färbung, die das Erdöl dann annimmt, ist ein theilweise durch seine eigene Farbe beeinflufstes Schmutzigweifs bis Gelbbraun. Durch diese Trübungserscheinungen, die an und für sich schon sowohl für den Producenten als auch den Consumenten unangenehm wirken müssen, da

hierdurch das Aussehen des Erdöles sehr leidet, treten auch Qualitätsmängel auf. Diese opalisirenden Erdölsorten brennen schlechter, die Flamme zuckt und raucht, erlischt in vielen Fällen, wenn der Erdölbehälter noch mehr als halbgefüllt ist. Diese Erscheinungen, welche glücklicherweise nur vereinzelt auftreten, müssen die Aufmerksamkeit des Chemikers erregen, um so mehr, als die Bedingungen, unter denen sie vorkommen, nicht immer die gleichen sind. Ehe wir an die Erklärung dieser Uebelstände gehen, und die Mittel angeben wollen, mit denen sie sich verhindern lassen, sei noch in einigen Worten die Darstellung und Zusammensetzung des Erdöles selbst skizzirt.

Das Roherdöl, amerikanischen, kaukasischen, galizischen u. s. w. Ursprunges, ist ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen; während die Rohöle amerikanischen Ursprunges ihre Hauptbestandtheile in der Fettreihe haben, gehört das russische Erdöl seiner Zusammensetzung nach mehr der aromatischen, speciell der Naphtenreihe an. Insgesammt aber enthalten sie neben Grenzkohlenwasserstoffen noch eine Reihe von ungesättigten organischen Verbindungen. Die Anwesenheit dieser und gewisser sauerstoffhaltiger Kohlenwasserstoffe, die pyrogener Natur sind und als Spaltungsproducte u. dgl. bei der Destillation des Roherdöles entstehen, macht in erster Linie den Prozefs der chemischen Reinigung nothwendig, denn diese geben dem destillirten Erdöle den eigenthümlich unangenehmen Geruch, verursachen das Nachdunkeln der Oele und beeinflussen auch in schädlicher Weise die Brennkraft des Erdöles. Durch Behandlung mit Schwefelsäure — dem Hauptfactor der chemischen Reinigung — können diese ungesättigten und pyrogenen Producte zum gröfsten Theile entfernt werden. Die Wirkung der Schwefelsäure ist hier eine theilweise auflösende, indem sie mit einem Theile der Kohlenwasserstoffe Sulphonsäuren bildet, die in Erdöl unlöslich sind und sich ausscheiden; gleichzeitig wirkt sie oxydirend und ist diese Reaction durch das Auftreten von schwefliger Säure erkennbar. Je höher die Temperatur ist und je specifisch schwerer die Oele sind, um so stärker ist die Oxydation. Die überschüssige Schwefelsäure, alle mitgerissenen Nebenbestandtheile des Erdöles werden bei der Reinigung abgezogen und die zurückbleibenden geringen Mengen von Schwefel- und Sulphonsäure mit Lauge ausgewaschen.

Dieser Prozefs, der mit geringen Abweichungen überall gebräuchlich ist, ermöglicht es, ein Erdöl darzustellen, welches den Handelsbedingungen vollkommen entspricht. Begreiflicherweise decken sich die Interessen des Fabrikanten mit denen des Consumenten nicht vollkommen. Während man bestrebt ist, im Betriebe durch Herabsetzung des Gebrauches von Chemikalien u. dgl. die Raffinirungskosten bis an die erlaubte Grenze zu vermindern, wünscht andererseits der Consument — begünstigt durch die mächtige Concurrenz — qualitativ tadellose Waare zu erhalten. Begreiflich ist es daher, dafs die Erdölsorten, besonders

aber die billigen, mit Bezug auf den Grad der Entzündlichkeit, der Reinigung u. s. w. sehr viel zu wünschen übrig lassen. Bei Erzeugung minderwerthiger Sorten treten in vielen Fällen die Anfangs erwähnten Trübungserscheinungen auf. Es mufste sofort das Augenmerk darauf gerichtet werden, die Ursache derselben festzustellen und die Bedingungen, unter denen sie sich vermeiden lassen. Die Trübung zeigt sich in ganz eigenthümlicher Weise: wenn eine und dieselbe Partie des Oeles raffinirt wird und ein Theil des Erdöles in offenen Reservoiren sich befindet, durch Tage, ja Wochen lagert und unter dem Einflusse des Sonnenlichtes entweder nachdunkelt oder auch lichter wird, sonst aber keine wahrnehmbare Veränderung aufweist, zeigt ein anderer Theil desselben, in geschlossenen Gefäfsen, besonders Fässern u. dgl. schon nach wenigen Tagen die Erscheinung der Trübung, welche stetig zunimmt. Werden Fässer mit solchem Inhalte geöffnet, so genügt schon der Einflufs der Luft, vielleicht auch des Sonnenlichtes (?), um dieses Oel vollends zu klären. Ein Muster solchen Erdöles zeigt bei Behandlung mit Schwefelsäure von 1,5 spec. Gew. ganz gute Resultate, indem es farblos bleibt und die Säure schwach rosa gefärbt wird; mit Natronlauge von 1,2 spec. Gew. behandelt wird letztere schmutziggelb oder wenigstens strohgelb gefärbt.

Die Ursachen der Trübung festzustellen ist nicht ganz leicht. Es wurde anfänglich der Grund in dem Leime, der zum Dichtmachen der Fässer dient, gesucht, da sich derselbe im eventuell mechanisch mitgerissenen Wasser löst und das Erdöl „leimtrübe“ macht. Auf diesen Uebelstand konnte jedoch die Trübung nicht zurückgeführt werden, nachdem vollkommen getrocknete, reine, jedoch ungeleimte Fässer die gleiche Erscheinung zeigten. — Das Anfangs klare, später aber trübe Erdöl erwies sich als vollkommen neutral; Proben mit Wasser geschüttelt liefsen keinen Bestandtheil in letzterem erkennen, der eine Erklärung der Trübungsursache ergeben hätte. Erst energische Schüttelung mit Natronlauge und die Untersuchung letzterer konnte eine befriedigende Erklärung und die Mittel an die Hand geben, um diesen Uebelstand zu vermeiden. Mangel an Zeit und auch die Einrichtung im Laboratorium selbst machten es unmöglich, eine streng wissenschaftliche Lösung der Frage zu geben.

Ehe die Versuche mit Natronlauge zu Ende geführt wurden, lag auch die Vermuthung nahe, dafs die Trübung einzig und allein auf die Anwesenheit von sulphonsauren Salzen zurückzuführen sei. Das trübe Erdöl wurde mit Magnesiumoxyd, das schwefelsäurefrei war, geschüttelt und erwärmt, hierauf filtrirt, der Niederschlag getrocknet und ausgeglüht und im Glührückstande mit Hilfe von Salzsäure und Chlorbaryum die Anwesenheit von Schwefelsäure constatirt. Hierdurch war die anscheinend richtigste Lösung der Frage gegeben, nebenbei wurde noch Eisen constatirt, herrührend von dem stark eisenhaltigen Waschwasser.

Die Verwendung von schwachen Säuren, Herabsetzung der Temperatur als naturgemäfse Folgerung, um die Bildung von Sulphonsäuren u. s. w. zu verhindern, ergaben aber nicht die gewünschten Resultate. Es wurde eine Probe mit Natronlauge geschüttelt und die Lauge mit Salzsäure behandelt, wobei sich bedeutende Mengen eines flockigen, weifsen Niederschlages ausschieden. Hierdurch wurde die Anwesenheit von organischen Säuren aufs klarste festgestellt. Ein anderer Theil der Natronlauge wurde vorsichtig bis zur neutralen Reaction mit Säure, hierauf mit Baryumchlorid behandelt, es bildete sich wiederum ein flockiger Niederschlag. Dieser wurde wiederholt decantirt, bis zur neutralen Reaction ausgewaschen und der Niederschlag geglüht. Derselbe *entwickelte brennbare Gase* und verbrannte — ein Zeichen, dafs hier organische Verbindungen vorhanden waren; der vollständig ausgeglühte Rückstand wurde mit Salzsäure behandelt, wobei sich ein Theil unter Brausen löste, *kohlensaurer Baryt* (der sich aus den organischen Salzen bildete), und zurück blieb ein in Salzsäure unlöslicher Rückstand von schwefelsaurem Baryum. Hierdurch erscheint es zur Evidenz nachgewiesen, dafs die Trübungsursache nur in der Bildung und in dem Ausscheiden von organischen und sulphonsauren Salzen zu suchen ist.

Engler[1] gibt an, dafs das Erdöl in manchen russischen Raffinerien nach dem Säuern direkt mit concentrirter Lauge und mit nichts Weiterem behandelt wird, da sonst unangenehme Trübungserscheinungen aufzutreten pflegen. Vom gleichen Gesichtspunkte ausgehend, wurde nun dazu geschritten, durch die richtige Anwendung von Lauge die Trübungserscheinungen künftig zu vermeiden. Die Anwesenheit von reinen petrol-(kerosin-)sauren Salzen oder zu mindest von sauerstoffhaltigen Verbindungen liefs sich schon dadurch nachweisen, dafs ein Theil der noch nicht mit Chemikalien behandelten Destillate mit Natronlauge von 1,2 spec. Gew. versetzt, letztere schmutziggelb färbte und sich in dieser, durch Zusatz von Säuren, organische Säure nachweisen liefsen. Dasselbe Destillat nach der Zugabe von Chemikalien abermals in ähnlicher Weise behandelt, zeigte eine Vermehrung der Säure unter dem Einflusse der zur Verwendung gelangten Schwefelsäure.

In der Anwendung der Natronlauge liegt die einzige praktische Möglichkeit, die Trübungserscheinungen gänzlich aufzuheben oder auf ein Minimum zu reduciren. Der zu beschreibende und gleich anfänglich durchgeführte Prozefs bestätigt die Richtigkeit dieser Annahme. Das Destillat wird, ehe man es mit Säure behandelt, mit einer kleinen Menge concentrirter Natronlauge (etwa 1 Proc.) von 1,3 spec. Gew. kräftig und andauernd gemischt; nach mehrstündigem Absetzen der Natronlauge, welche nach dem Gebrauche dunkelbraun und theerig ist, schreitet man zur Behandlung mit Säure. Hierauf werden die Säure-

[1] *Erdöl von Baku.*

spuren mit grofsen Wassermengen ausgewaschen und schliefslich wieder mit einer kleinen Menge concentrirter Lauge längere Zeit gemischt. Nach dieser Procedur zeigt eine Portion solchen Erdöles im Laboratorium mit Natronlauge von 1,2 spec. Gew. geschüttelt keine Veränderung der letzteren und schliefst das so behandelte Erdöl keine Gefahr der Trübung in sich. Ist die Lauge genügend abgesetzt, so können die letzten Laugenspuren gefahrlos ausgewaschen werden, ohne dafs eine Zersetzung dieser Salze zu befürchten wäre.

Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische Untersuchungen.

(Schlufs des Berichtes S. 518 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

„*Ueber den Gebrauch des Cyankalium bei der Bestimmung von Kupfer in Erzen*“; nach einer Mittheilung von *Geo E. R. Ellis* in *The Journal of the Society of Chemical Industry*, 1889 Bd. 8 S. 686.

Verfasser weist durch zahlreiche Versuche mit eingestellten Lösungen nach, dafs man eine Titration des Kupfers mit Cyankalium nur dann vornehmen kann, wenn das zu untersuchende Erz weniger als 5 Proc. Zink enthält, dafs aber bei höherem Gehalte an Zink viel mehr Cyankalium verbraucht wird als dem Gehalt an Kupfer entspricht, und dafs auch der Uebergang von Hellblau in Dunkelviolett in diesem Falle nur langsam sich vollzieht.

Eine eingestellte Kupferlösung hält sich sehr lange, selbst wenn sie dem Licht ausgesetzt ist, dagegen mufs eine Cyankaliumlösung wenigstens jede Woche frisch eingestellt werden.

Schnelle Methode zur Bestimmung von Phosphor in Eisen und Stahl (eine Modification der Methode von *Thos. M. Drown*); nach einer Mittheilung von *G. L. Norris*, *Pencoyd* in *The Journal of the Franklin Institute*, 1890 Bd. 129 S. 72.

5^{g} Roheisen oder Stahl werden in einem Becherglase mit 120^{cc} (bei Eisen) oder 90^{cc} (bei Stahl) einer Salpetersäure von 1,135 spec. Gew. übergossen und auf einer eisernen Platte erhitzt, bis jede weitere Einwirkung aufhört und die Lösung zu kochen beginnt. Zu der kochenden Lösung werden dann 20^{cc} einer 0,8procentigen Permanganatlösung zugefügt und die Lösung noch einige Minuten im Sieden erhalten, wobei eine Fällung von Mangansuperoxyd entstehen mufs, wenn man sicher sein will, dafs der Phosphor gänzlich oxydirt ist. Alsdann wird ein kleines Stückchen Weinsäure zugefügt und wenige Minuten erhitzt,

damit das Mangansuperoxyd wieder in Lösung geht. Nun gibt man die Lösung in einen Rundkolben (500cc) (bei Roheisen jedoch wird auf 100cc aufgefüllt und 80cc des vom Graphit befreiten Filtrats verwendet), 10cc Salpetersäure (1.4 spec. Gew.) zugefügt, mit Molybdänlösung versetzt und wie gewöhnlich weiter verfahren. Bei Erzen mit hohem Phosphorgehalt nimmt man nur 1g,25 mit 60cc der Säure in Arbeit. Die zahlreich angeführten Analysen stimmen gut überein.

Werthbestimmung der Farbholzextracte.

In einem Artikel „*Ueber Farbholzextractfabrikation*" in *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 Nr. 54 S. 887, erwähnt *C. Feuerlein* des Umstandes, dafs bis heute keine sicheren Methoden zur Werthbestimmung von Farbholzextracten existiren; in Nr. 58 derselben Zeitung, S. 961, bringt nun *L. Schreiner* Angaben für Analysen von Farbholzextracten, welche wir hier folgen lassen:

Zur Feststellung des Werthes von Farbholzextracten hält *Schreiner* folgende Bestimmungen für nothwendig: 1) Gehalt an Farbstoffen, 2) Zusatz von Farb- und Gerbstoffen, 3) Zusatz von Beschwerungsmitteln, 4) Fermentation und Reaction.

Schreiner verfährt nach folgender Methode: Nach dem Extrahiren von 50g gemahlenem Farbholz im Extractionsapparat (*Der Gerber*, 1887), Auffüllen zum Liter und Filtration wird ein Theil des Filtrates in einem besonderen Filtrirapparat (*Der Gerber*, 1887) über Hautpulver, das von feinster Qualität und wolliger Form sein mufs, laufen gelassen. Von dem farblosen Filtrate und von der ursprünglichen Lösung werden je 100cc auf dem Wasserbad eingedampft und im Luftbad bis zum constanten Gewicht getrocknet. Die Gewichtsdifferenz gibt den Gehalt an Farbstoffen. Für Extracte soll die Lösung in 1l etwa 10g Trockensubstanz enthalten und dieselbe bei 50° C. filtrirt werden, wenn nöthig unter Zusatz von Kaolin. Zur Bestimmung des Wassers sind 1 bis 2g im Platingefäfs zu trocknen und zwecks Aschenbestimmung (mineralische Bestandtheile) in dem Gefäfse zu glühen.

Das Unlösliche ergibt sich aus der Differenz zwischen Trockensubstanz und der Summe der Farbstoffe und Nichtfarbstoffe (dem Löslichen). Die gefundenen mineralischen Substanzen sind von den Nichtfarbstoffen abzuziehen.

Je gröfser der Gehalt an Nichtfarbstoffen (speciell in der Wollfärberei nicht zu übersehen), desto leichtere und gründlichere Fermentation, da diese Substanzen unter theilweiser Bildung flüchtiger Producte den Fermentationsprozefs bedingen.

Neutrale Lösungen von Blauholzextracten sind tiefroth, alkalische blauroth und saure bei unfermentirten hellgelb, bei fermentirten orangegelb.

Enthalten Extracte Gerbstoff, so reagiren sie sauer. Während die

natürlich sauren Extracte beim Verdünnen mit kalkhaltigem Wasser oder beim Schütteln und Erwärmen mit wenig Calciumcarbonat sofort roth werden, zeigen dieses Verhalten die unter Druck hergestellten nicht. Mit Zinnchlorid, bei etwa 0,5° Bé. starker Extractlösung und gleichen nicht überschüssigen Zusätzen von Zinnchlorid, fällt bei fermentirten Extracten ein dunkelbrauner, bei unfermentirten ein hellvioletter, bei gerbstoffhaltigen ein schmutziger, oft gelber Niederschlag.

Zur Feststellung von Gerbstoffzusatz setzt man zu einer Lösung von 5g Trockensubstanz in 1l $^1/_3$ des Volumens an gelbem Schwefelammonium, wobei bei reinen Extracten unter Dunkelwerden der Lösung ein schwacher, brauner, flockiger Niederschlag, bei gerbstoffhaltigen unter Hellfärbung ein dichter hellgrauer, milchiger Niederschlag entsteht. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 Nr. 58 S. 961.)

Schnelle Bestimmung der Chloride in Weinen. Hierfür empfiehlt *L. Roos* folgende Methode:

Zur Bestimmung der Chloride in Roth- oder Weifsweinen verwendet man genau auf einander eingestellte $\frac{n}{10}$-Lösungen von Silbernitrat und Ferrocyankalium. Zu 20cc Wein wird ein Ueberschufs der Silbernitratlösung gegeben, worauf man allmählich Ferrocyankalium zufügt und hierbei von Zeit zu Zeit mittels der Flüssigkeit einen Fleck auf *Berzelius*-Papier macht und zu demselben einen Tropfen Ferrosulfatlösung gibt. Das Ferrosalz ist vortheilhafter, weil auf diese Weise die Schwarzfärbung von Ferrisalz mit dem Gerbstoffe der Weine vermieden wird. Der Fleck bleibt roth, so lange kein Ferrocyanid überschüssig vorhanden ist, und wird deutlich blau, sobald die Sättigung überschritten ist. Aus der verbrauchten Menge Ferrocyanidlösung berechnet sich leicht die mit den Chloriden in Reaction getretene Menge Silbernitrat. (*Journ. Pharm. Chim.*, 1890 5. Sér. Bd. 21 S. 416, nach *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 137.)

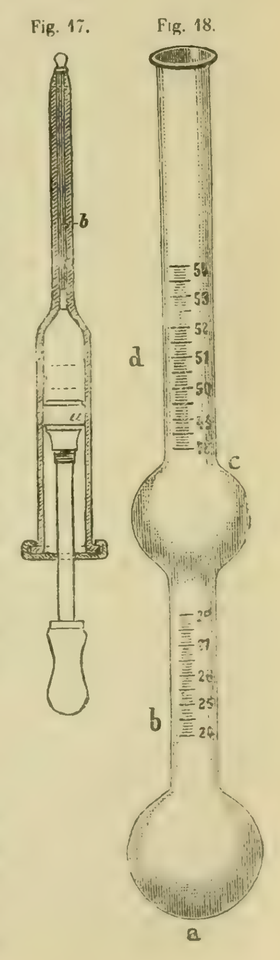


Fig. 17. Fig. 18.

Vorrichtung zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch.

Die in nebenstehender Fig. 17 abgebildete Vorrichtung besteht in einem einer Handspritze ähnlichen Glasgefäfs, in welches die Milch, sowie Chemikalien in bestimmten Raumtheilen eingesaugt werden, worauf behufs Abscheidung

des Fett- und Buttergehaltes der Milch die Flüssigkeiten durch Schütteln gemischt werden. Nachdem die Butter sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit gesammelt hat, befördert man erstere durch Einschieben des Kolbens *a* in die Meſsröhre *b* und bestimmt in letzterer die Höhe der Fettsäule mittels einer Scala (D. R. P. Nr. 50988 vom 31. März 1889. *Nils Gustaf Knut Husberg*, Arboga, Schweden).

Fettbestimmung in der Milch. In Uebereinstimmung mit *A. W. Stokes* (*Chemical News*, 1889 Bd. 60 S. 214) erhält auch *St. Bodzynski* (*Landw. Jahrb. der Schweiz*, 1889 durch *Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 S. 20) gute Resultate nach dem von *W. Schmid* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1888 Bd. 27 S. 464, vorgeschlagenen Verfahren zur Fettbestimmung in Milch, Rahm u. s. w. *Bodzynski* benutzt dazu den in Fig. 18 abgebildeten einfachen Apparat:

In die Kugel *a* werden 10g Milch gegeben und 10cc kaltgesättigter Salzsäure zugesetzt, worauf man über freiem Feuer erhitzt. Die Flüssigkeit kommt in ruhiges Sieden, ohne aufzuschäumen; die kugelförmige Erweiterung *c* wirkt als Schutzraum dagegen. Nachdem sich die anfangs ausgeschiedenen Eiweiſsstoffe wieder vollständig gelöst haben, kühlt man die Lösung unter einem Wasserstrome auf etwa 40° C. ab, versetzt mit mindestens 30cc Aether, schüttelt tüchtig durch und läſst bei Zimmertemperatur oder besser in einem Wasserbade bei 40° C. 15 bis 20 Minuten stehen. Die Milch-Salzsäurelösung steht jetzt über den Theilstrich 24 der Scala *b*. Der Schaum, der sich an der Grenze beider Flüssigkeiten ansammelt, setzt sich, wenn Röhre *b* nicht zu eng ist, rasch ab. Nun wird die Menge der Aetherfettlösung an der Scala *b* und *d* genau abgelesen, davon 20cc in ein tarirtes Kölbchen gegeben, der Aether verdunstet und das zurückgebliebene Fett getrocknet und gewogen.

Einfache Methode zur Erkennung von Silber bei Gegenwart von Blei.

Das vor dem Lothrohr erhaltene Metallkorn wird in mäſsig verdünnter Salpetersäure gelöst, die Lösung mit kohlensaurem Natron nahezu neutralisirt und in dieselbe ein Streifen Zinkblech und ein Streifen Kupferblech eingeführt. Das Blei scheidet sich dann auf dem Zink aus, während das Silber auf dem Kupfer niedergeschlagen wird. Um dasselbe nun als Silber zu erkennen, wird der Kupferstreifen für einen Augenblick in eine mäſsig concentrirte Salpetersäure und dann in eine Kaliumchromatlösung getaucht, worauf, bei Gegenwart von Silber, sich sofort die röthlichbraune Färbung bemerkbar macht. (Nach einer Mittheilung von *Alexander Johnstone* in *The Chemical News*, 1889 Bd. 60 S. 309.) *W. M.*

Wirkung von Thon auf industrielle Abwässer.

J. de Mollins machte die Beobachtung, daſs, wenn man Thon zu Seifenwasser gibt, sich derselbe, ohne die Flüssigkeit zu klären, auf dem Boden absetzt. Ersetzt man jedoch das Seifenwasser durch eine Emulsion von Fettsäuren (etwas Seife in Wasser gelöst mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt) und fügt dann zu der milchweiſsen Emulsion etwas Thonmilch (1 bis 2 auf 1 Mille Thon), so bildet sich unter Klärung der Flüssigkeit ein voluminöser

Niederschlag. Dadurch ist der Vorgang erklärt, der sich beim Behandeln der beim Kämmen der Wolle abfallenden sauren Abwässer mit Thon vollzieht. Das Abwasser bildet eine Emulsion von 0,5 bis 0k,8 Fettkörper auf 1cbm, die sich bei Zusatz von 1g blauem Thon (mit 15 bis 20 Proc. Wasser) in Flocken mit demselben abscheiden, während die Flüssigkeit klar und goldgelb wird. Aufser dem suspendirten Fettkörper finden sich im Niederschlag viel stickstoffhaltige Körper. Er wiegt (bei 100⁰ getrocknet) 1.5 bis 1g,7 und enthält 30 Proc. durch Schwefelkohlenstoff extrahirbare Körper. Ist diese Extraction zu beschwerlich, so liefse sich der Niederschlag zur Leuchtgasfabrikation verwenden. Die vom Fett befreite Masse enthält noch etwa 1,19 Proc. Stickstoff, und ist es dieser, der die fäulnifsfähigen Stoffe bildet. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14 Nr. 4, *Repertorium* S. 22.)

Volumetrische Bestimmung von Gerbstoff in Weinen.

L. Roos, *Cusson und Giraud* benutzen zum Ausfällen des Gerbstoffes im Wein eine 10proc. Weinsäurelösung, die mit Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt ist, worauf sie dann eine Lösung von neutralem Bleiacetat zugeben, bis der gebildete Niederschlag sich nicht mehr in der Flüssigkeit löst. Zur Einstellung setzt man zu 25cc Tanninlösung (5g auf 1l) 4 bis 5 Tropfen Ammoniak und läfst je etwa 2cc Bleilösung zufliefsen, bis ein Tropfen der Flüssigkeit auf ungeleimtem Papier beim Zusammentreffen mit einem Tropfen Schwefelnatriumlösung keine Braunfärbung mehr zeigt. Bei der Untersuchung des Weines verfährt man ebenso. Die im Wein vorhandenen Sulfate, Tartrate u. s. w. werden nicht mitgefällt. (*Chemiker-Zeitung*, 1890 Bd. 14, *Repertorium* S. 41, nach *Journ. Pharm. Chim.*, 1890 5. Sér. 21. 59.)

Entdeckung und Bestimmung von Erdöl im Terpentinöl.

W. H. Burton läfst das zu untersuchende Oel aus einem Hahntrichter zum dreifachen Volumen rauchender Salpetersäure fliefsen. Dieselbe befindet sich in einem gekühlten Kolben mit Rückflufskühler. Nach der Reaction gibt man den Inhalt in einen Scheidetrichter, wäscht so lange mit heifsem Wasser, bis die Oxydationsproducte der Terpene entfernt sind, trennt das unangegriffene Erdöl und wägt dasselbe. (*Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft*, 1890 Bd. 23 Nr. 9, *Referate* S. 360 nach *Americ. Chem. Journ.* 12. 102.)

Colloidale Cellulose.

Unter diesem Namen wird in der *Papierzeitung*, 1890 Nr. 33 S. 778, nach französischer Quelle eine Substanz beschrieben, welche man durch Tränken von getrockneter Cellulose mit Schwefelsäure von 50⁰ B. erhält. Diese colloidale Cellulose ist eine gelatinöse, durchscheinende Masse, welche ihre Beschaffenheit unbeschränkte Zeit bewahrt, selbst bei Gegenwart eines Säureüberschusses, wenn keine Erwärmung stattfindet. Bei 100⁰ geht die Umwandlung in Dextrin sehr rasch vor sich. Die colloidale Cellulose wird mit Wasser und Weingeist von der Säure befreit und bei niederer Temperatur getrocknet. Mit Wasser gibt sie dann eine milchähnliche Flüssigkeit, die leicht filtrirt werden kann und selbst bei mehrtägigem Stehen nichts absetzt. Durch Kochen wird die Flüssigkeit nicht verändert. Die colloidale Cellulose ist in heifsem Wasser etwas leichter löslich als in kaltem. In durchfallendem Licht erscheint die Lösung orangegelb; in 10cm dichter Schicht dreht sie etwa $^3/_4{}^0$ nach rechts. Durch Zusatz von sehr kleinen Mengen fremder Stoffe, wie Schwefelsäure, Salpetersäure, Kochsalz, Bleiacetat und gröfserer Mengen Alkohol wird die Lösung gefällt; Kupferlösung wird durch sie nicht reducirt, durch Jod wird sie nicht gefärbt. Durch Eintrocknen der Lösung erhält man glänzende Häutchen, die in Wasser aufquellen und sich darin auflösen. Durch Eintauchen in Schwefelsäure von 60⁰ (oder auch 55⁰ bei längerer Einwirkung) wird die colloidale Cellulose in wenigen Augenblicken in Wasser unlöslich; gleichzeitig wird hierbei etwas Dextrin gebildet. Die gut getrocknete colloidale Cellulose verwandelt sich unter denselben Bedingungen wie gewöhnliche Cellulose in Nitrocellulose, sie bewahrt dabei fast dasselbe Aussehen und wird nur etwas weniger durchsichtig.

Die Eigenschaften der colloidalen Cellulose erklären verschiedene Umstände der Pergamentpapier-Fabrikation. Gewisse dünne Pergamentpapiere geben an kochendes Wasser colloidale Cellulose ab, während die starken Sorten bei gleicher Behandlung nicht angegriffen werden; ohne Zweifel wurde bei der Bereitung der letzteren eine concentrirtere Säure verwendet, wodurch die anfänglich gebildete colloidale Cellulose in unlösliche Cellulose verwandelt wurde. Pergamentpapier stellt gewissermaſsen ein Gewebe von gewöhnlicher Cellulose dar, dessen Poren mit colloidaler Cellulose angefüllt sind. Man kann dies leicht dadurch beweisen, daſs man gewöhnliches Filtrirpapier auf beiden Seiten mit colloidaler Cellulose bestreicht, langsam trocknet und dann durk Zinkwalzen satinirt. Man erhält dann ein dem satinirten Pergamentpapier ganz ähnliches Erzeugniſs.

Bücher-Anzeigen.

Dr. *J. Frick's* **Physikalische Technik speciell Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen und zur Herstellung von physikalischen Demonstrations-Apparaten mit möglichst einfachen Mitteln.** Sechste Auflage von Dr. *O. Lehmann.* Erster Band. Braunschweig. Verlag von Vieweg und Sohn. 725 S. 15 Mk.

In der Vorrede gibt der Verfasser als Zweck des Buches an „einerseits Anleitung zur Anstellung physikalischer Versuche zu geben und alle die Umstände aufzuzählen, welche das Gelingen derselben sichern, sowie dasjenige zu erörtern, was bei Anschaffung und der Behandlung der Apparate zu berücksichtigen ist; andererseits soll Anleitung gegeben werden, die meisten Apparate auf billige und zweckmäſsige Weise herzustellen.“ Daſs dies Ziel erreicht ist, ist von den hervorragendsten Fachleuten anerkannt. Der vorliegende erste Band enthält die Behandlung der Apparate im Allgemeinen, Apparate für das Gleichgewicht der Kräfte, für die Wärme, die Dynamik und Thermodynamik.

Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens von *Röll.* II. Band. Betrieb bis Deutsche Eisenbahnen. Wien. Verlag von C. Gerold's Sohn.

Das Werk schreitet in anerkennenswerther Weise fort und erfüllt die Erwartungen, die wir nach der Erscheinung des ersten Bandes (1890 **275** 48) hegen durften, in vollem Maſse. Von den wichtigen Schlagwörtern des vorliegenden Bandes führen wir an: Betrieb, Billet, Block, Brücke, Bremse, Dampfmaschinen, -kessel.

Die Königlich Württembergischen Staatseisenbahnen. Rückschau auf deren Erbauung während der Jahre 1835—1889 unter Berücksichtigung ihrer geschichtlichen, technischen und finanziellen Momente und Ergebnisse. Dargestellt von *G. v. Morlock*, Oberbaurath und Baudirektor in Stuttgart. Mit 55 Illustrationen und 1 Uebersichtskarte. Deutsche Verlagsanstalt 1890. 235 S. 10 Mk.

Das Werk enthält eine übersichtliche Darstellung des einschlägigen Stoffes, unter Vermeidung weitschweifigen Aktenmateriales. Da dem Verfasser die amtlichen Unterlagen, insbesondere auch für den finanziellen Theil zugänglich waren, so hat das Werk den Vortheil, nur zuverlässige Angaben zu bringen. Das Werk ist als geschichtlicher Rückblick und als Anhalt für weitere Anlagen gleich empfehlenswerth.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Neuere Ofeneinrichtungen der Actiengesellschaft für Glasindustrie, vorm. Friedr. Siemens in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Zwei lothrechte, neben einander liegende Brennschächte Sch_1 und Sch_2 (Fig. 1 und 2) münden oben in eine gemeinsame Brennkammer B, in welcher die Verbrennung des zwischen beiden Schächten im Gaskanale g zugeführten Heizgases in vollkommenster Weise erfolgen kann. In diese Brennkammer münden auch die Aufgabethüren A_1 A_2 für frisches Brenngut (Kalk, Granit, Cement) ein. Das gare Brenngut wird durch die am unteren Ende der Schächte befindlichen Abzugsthüren Z_1 Z_2 abgezogen.

Auf gleicher Höhe mit denselben sind die Kanäle K_1 K_2 angeordnet, welche abwechselnd Brennluft zu- oder Verbrennungsgase durch eine Wechselklappe W (Fig. 3) abführen, welche die entsprechende Verbindung des einen Schachtes mit der Aufsenluft — also die Zuführung der Verbrennungsluft — und des anderen mit der Abzugsesse E — also Abführung der Verbrennungsgase — in geeigneter Weise vermittelt. Die Vorgänge bei dem Betriebe eines solchen Zwillings-Schachtofens verlaufen folgendermafsen: Angenommen, der Ofen sei regelmäfsig beschickt, die zuletzt aufgegebene Beschickung befindet sich im Schachte Sch_1 und Aufgabe-, sowie Abzugsthüren seien geschlossen, so wird die Brennluft, durch die Wechselklappe W eintretend, durch die Kanäle K_1 nach dem Schachte Sch_1 strömen, hier im heifsen Brenngute aufsteigen, dieses abkühlen, sich selbst aber erhitzen und in der Brennkammer B mit dem durch den Gaskanal g zuströmenden Brenngase die Heizflamme entwickeln. Diese wird durch die mittels eines Essenschiebers regelbare Zugwirkung der Esse E nach dem Schachte Sch_2 abgezogen. Die heifsen Verbrennungsgase bewirken, abwärts sich bewegend, den Garbrand des Brenngutes, kühlen sich dabei ab, verlassen den Schacht Sch_2 durch die Kanäle K_2 und gelangen durch die Wechselklappe W nach dem Schornsteine E. Es würde nun nach dem Garbrande der Beschickung des Schachtes Sch_2 die Abzugsthür Z_1 geöffnet und fertiges Brenngut ausgezogen. Während des Ziehens würde die Brennluft auf dem kürzesten Wege, nämlich durch die Thüre Z_1, also nicht durch die Wechselklappe W, einströmen, immerhin aber den richtigen Weg durch den Schacht Sch_1 aufwärts nehmen. Nach vollendetem Ziehen würde die Beschickung von Sch_1 durch A_1 zu erfolgen haben. Wenn das Feuer durch Sch_2 abzieht, so würde, bei übrigens unveränderter Stellung des Essenschiebers und der Wechselklappe, bei dem Oeffnen von A_1 ein Austreten von heifser, in Sch_1 aufsteigender Luft stattfinden, das aber verhindert werden kann durch Schliefsung des Luftzutrittes zur Wechselklappe W, so lange die Thüre A_1 geöffnet bleibt. Wird der Luftzutritt

zu *W* abgeschlossen, so erfolgt ein Einziehen von Luft durch A_1, welche die Verbrennung des Gases in *B* bewirkt. Die Flamme und die Verbrennungsgase ziehen in gleicher Richtung durch Sch_2 abwärts, wie vorher. Mit Schlufs von A_1 und Oeffnung der Luftzuströmung zu *W* kommt der Ofen wieder in denjenigen Zustand, von welchem bei Beschreibung der Vorgänge während des Betriebes ausgegangen ist. Mit Umlegen der Wechselklappe kehren sich die Vorgänge im Ofen in bekannter Weise um. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs man mehrere solche Zwillings-Schachtöfen durch Vermittelung nur einer Wechselklappe und eines Schornsteines betreibt oder dieselben unter den oben genannten Verhältnissen zu einem Ofen mit gemeinsamem Flammenentwickelungsraume vereinigt (vgl. D. R. P. Nr. 52207 vom 29. Oktober 1889).

Die Hauptvortheile dieses ununterbrochen arbeitenden Zwillingschachtofens mit Regenerativgasfeuerung und *Friedr. Siemens*'scher freier Flammenentfaltung sollen hauptsächlich in gleichmäfsiger Beschaffenheit des garen Brenngutes liegen, da durch die abwärts gerichtete Heizflamme und die Vorwärmung der aufwärts strömenden Brennluft sehr hohe Temperaturen erzeugt werden können.

Eine andere Ofeneinrichtung (D. R. P. Nr. 50917 vom 3. September 1889), bei welcher ebenfalls das sogen. *Friedr. Siemens*'sche Heizverfahren mit freier Flammenentfaltung zur Anwendung kommt, ist in den Fig. 4 und 5 zur Darstellung gebracht. Es ist ein Zinkdestillirofen belgischer Art mit *Siemens*'scher Regenerativgasfeuerung. Die Destillirrohre D_1 D_2 sind in von einander getrennten Gruppen angeordnet. Zwischen denselben befinden sich, in der Ofensohle liegend, die Gas- und Luftfüchse *g* und *l*, auf der entgegengesetzten Ofenseite die Abzüge. Es kann sich die Verbrennung, unbehindert durch feste Körper, in einem freien Raume in vollkommenster Weise vollziehen. Die senkrechte Flammenbahn liegt also in dem freien Raume zwischen den einzelnen Rohrgruppen G_1 G_2 G_3 . . . .

Die Feuerung kann auch mit constanter Flamme, also ohne Zugwechsel erfolgen, nur müssen dann in der Gruppirung der Rohre diejenigen Aenderungen gegenüber der dargestellten Ausführungsform getroffen werden, welche der jeweiligen Entwickelung, Form und Bahn der Heizflamme angemessene Räume zu vollständiger Verbrennung freilassen.

Auch für direkte Befeuerung von Zinköfen belgischer Art mit festem Brennstoffe werden durch eine solche Gruppirung der Rohre Vortheile zu erzielen sein, um so mehr, als in diesem Falle die Zugverhältnisse ungünstigere, zur Bildung von Stichflamme leichter Veranlassung gebende sind, als bei Gasfeuerung.

Bei den jetzt in Gebrauch befindlichen Glühöfen werden durch die Bewegungsmechanismen, welche nothwendiger Weise auch in dem

heifsesten Theile des Ofens vorhanden sein müssen, Uebelstände hervorgerufen. Dieselben bestehen vorzugsweise in erheblichen Wärmeverlusten, welche durch die mit aufzuheizenden todten Massen des Transportmittels bedingt werden, sodann auch in der Bewegung eines gegenüber dem Gewichte des Glühgutes zumeist sehr beträchtlichen todten Gewichtes und in der schnellen Abnutzung der die Bewegung der Glühgefäfse vermittelnden Mechanismen. Die Beseitigung wird nach dem D. R. P. Nr. 52862, welches vom 11. November 1889 ab gültig ist, dadurch erreicht, dafs die Glühgefäfse in eine Form gebracht werden, welche deren selbsthätiges, durch die Schwerkraft bewirktes Abrollen auf der *geneigten* Ofensohle gestattet. Der Ofen selbst (Fig. 6 und 7) bildet einen langen, geradlinigen Kanal mit geneigter Sohle E, an deren oberem oder hohem Ende die Aufgabestelle A für die gefüllten Glühtöpfe G_1 G_2 . . . ., auf deren unterem oder niederem Ende die Entleerungsstellen N sich befinden.

Der Aufgabestelle zunächst liegt die Feuerung, welche durch die aus den Flammenfüchsen F austretenden Heizflammen die erforderliche Erhitzung bewirkt. An die Feuerung schliefst sich der Kühlkanal, in welchem die langsame Abkühlung der Glühgefäfse und ihres Inhaltes sich vollzieht, so dafs dieselben, an der Entleerungsstelle genügend abgekühlt, dem Ofen entnommen werden können. Für den dargestellten Ofen ist Gasfeuerung gewählt worden. Die Gasflamme bildet sich also in den Flammenfüchsen F_1 F_2 . . ., wo das Heizgas mit der Brennluft, welche man z. B. auch an den zu kühlenden Glühgefäfsen vorwärmen könnte, zusammentrifft. Den Abzug der Verbrennungsgase vermittelt der mit einem Schornsteine verbundene Essenkanal *Sch*, dessen Abzüge man entsprechend den jeweiligen Anforderungen, welche hinsichtlich schnellerer oder langsamerer Anwärmung und Abkühlung gestellt werden, in dem Kanale vertheilt. Auch kann die Vertheilung der Wärme in der Längsrichtung des Ofens durch aufgehängte pendelnde Bleche P im Kanale je nach Bedürfnifs wirksam beeinflufst werden. Die Glühtöpfe G_1 G_2 . . . selbst sind als Kreiscylinder ausgeführt und rollen auf der geneigten Ofensohle E nach abwärts. In dieser letzteren ist eine Aussparung vorgesehen, in welche die Schornsteinabzüge münden und welche eine ausgiebigere Rundbewegung der Heizgase um die Glühgefäfse zuläfst. Es lassen sich eine ganze Reihe von Abrollungs- bezieh. Führungsarten construiren, je nach der gegenseitigen Gestaltung der Abwickelungsfläche auf dem Glühgefäfse und dem Profile der Herdsohle. Hat man aus gewissen Rücksichten eckige Glühgefäfse zu verwenden, so können dieselben mit kreisrunden Laufflächen versehen werden, entweder fest an dem Glühgefäfse angebracht oder nur für die Dauer des Ofendurchganges aufgesteckt. Letztere Art der Ausbildung der Glühgefäfse würde auch ein Richten solcher Laufringe, im Falle ein Verziehen derselben im Ofen stattgefunden hat, ermöglichen.

Durch die Anwendung der *Friedr. Siemens*'schen freien Flammenentfaltung kann die Heizung des Ofens mit Gas in sachgemäfsester Weise und unter gröfstmöglicher Schonung der Glühgefäfse bewirkt werden.

Der Verschlufs der Aufgabe- und Entnahmestellen wird durch dichtschliefsende eiserne Thüren bewirkt. Die Entnahmestelle ist derart eingerichtet, dafs das letzte oder die beiden letzten Gefäfse an eine in entgegengesetzter Richtung und steiler als die Ofensohle ansteigende schiefe Ebene (Fig. 6) sich stützen. Wenn nun das letzte Gefäfs herausgehoben wird, so findet ein selbsthätiges Nachrollen der im Ofen befindlichen Glühgefäfse statt, und ein Platz an der Aufgabestelle für ein frisch einzubringendes Glühgefäfs wird frei. ***W. K.***

Neues von der Druckluft.

(Schlufs des Berichtes S. 509 d. Bd.)

Die von Prof. *Radinger* in Paris angestellten Versuche haben gezeigt, dafs ein ökonomischer Betrieb nur durch Anwendung stärkerer Expansion und Vorwärmung der Luft sowie Vermischung derselben mit Wasserdämpfen zu erreichen ist. Andererseits lassen sich in Bezug auf die Herstellung der Luftmotoren und ihrer Vorwärmöfen wesentliche Vortheile erreichen, wenn man beide nach Art der Kleindampfmaschine zu einem Ganzen vereinigt. Deshalb stehen Motor und Ofen auf derselben Grundplatte. Der Ofen enthält ein doppelspiralförmig gewundenes Heizrohr, welches von der Druckluft durchströmt wird. Die Heizgase steigen in dem durch die Heizschlange gebildeten Cylinder in die Höhe und ziehen dann aufsen auf spiralförmig gewundenem Wege um denselben herum nach der Esse; hierbei gerathen sie durch eingesetzte Rippen in Wirbelungen, wodurch sie genöthigt werden, in kräftigerer Weise, als es ohne diese der Fall wäre, ihre Wärme an die Heizfläche abzugeben. Die Abluft vom Motor geht in die Esse und facht hier wie das Blasrohr der Locomotive den Zug an. Die Anfachung ist desto stärker, je mehr Luft verbraucht wird, also auch abbläst. In Folge dessen wird auch mehr Wärme im Ofen gebildet und umgekehrt. Es entsteht also auf diese Weise eine selbsthätige Regulirung.

Als Motor ist eine Maschine mit Schwungradregulator und Hahnsteuerung nach dem patentirten System *Dörfel-Pröll* in Aussicht genommen. Dieselbe arbeitet bereits in zahlreichen Exemplaren höchst ökonomisch mit gröfserer Geschwindigkeit (200 bis 300 Umgänge in der Minute) und zeichnet sich durch grofse Einfachheit in allen ihren Theilen aus. Die dem System eigenthümliche grofse Oekonomie, Ruhe des Ganges und exacte Regulirung ist eine Folge der unmittelbaren Verstellung der Expansion durch den Regulator und Bildung sehr starker Compression, wodurch der Einflufs des schädlichen Raumes fast vollständig ausgeglichen wird. Dieselbe würde bei Verwendung des Systems für Luftmaschinen insofern noch sehr nützlich sein, als die dadurch erzeugte Wärme nicht verloren gehen, sondern bei der darauf folgenden Luftfüllung und Expansion entsprechende Verwerthung finden würde. Aus diesen Gründen darf bei angemessener Vorwärmung und Wassereinspritzung der Luftverbrauch bei Maschinen dieses Systems zu etwa 10 bis 12^{cbm} für die indicirte Pferdekraft und Stunde angenommen werden.

Die Berechnung der erforderlichen Druckluft zum Betriebe eines Luftmotors von z. B. 10 indicirten Pferdestärken mit Vorwärmung und Wassereinspritzung und der hierzu nöthigen Wasser- und Kohlenmenge läfst sich in folgender Weise anstellen.

Nehmen wir an, dafs die auf 170⁰ erhitzte, von 6 auf 4at Ueberdruck durch ein Reductionsventil heruntergedrosselte Luft unvermischt mit Wasserdampf auf das fünffache Volumen expandirt, $\left(\frac{v}{v_1}=5\right)$, so folgt die absolute Endtemperatur T ($T = 273 + t$ für t in Graden nach Celsius) am Ende der Expansion, falls weder Wärme zu noch ab geführt wird (adiabatische Zustandsänderung) und im vorliegenden Falle wieder v_1 das Anfangs-, v das Endvolumen bedeutet, aus der Gleichung

$$\frac{T_1}{T}=\left(\frac{v}{v_1}\right)^{\varkappa-1}=5^{1,41-1}=1,93,$$

$$\frac{273+170}{T}=1,93, \quad T=230,$$

also

$$t=230-273=-43.$$

1k expandirte Luft würde hiernach mit Berücksichtigung der specifischen Wärme bei constantem Druck $c_p = 0,237$

$$1 \,.\, 0,237 \,.\, (170+43)=50,5$$

Calorien Wärme weniger haben, als 1k der aus dem Vorwärmofen der Maschine zugeführten Luft. Es erscheint nun zweckmäfsig, so viel Wasserdampf der Luft zuzuführen, dafs die Auspufftemperatur 70⁰ beträgt. Es ermöglicht uns dies auch den Vergleich mit einem *Radinger*'schen Versuch, bei welchem die Luft die angenommenen Temperaturen hatte. Hiernach würde folgen, dafs der Dampf an 1k Luft

$$(70+43) \,.\, 0,237=26,78 \text{ Cal.}$$

abgeben mufs.

1k Dampf von 5at absoluter Spannung enthält 652 Cal. Gesammtwärme, also ist die von 1k Dampf durch Condensation zu erhaltende Wärmemenge $652-100=552$ Cal. und für 1k Luft müssen $\frac{26,78}{552}=0,0485$k Wasser im Ofen verdampft werden.

Aus den Temperaturen

$$T=273+70=343,$$
$$T_1=273+170=443,$$

und dem Werthe

$$\frac{v}{v_1}=5$$

folgt nach der Gleichung

$$\frac{T_1}{T}=\left(\frac{v}{v_1}\right)^{\varkappa-1}, \quad \frac{443}{343}=5^{\varkappa-1}$$

und hieraus $\varkappa=1,158$.

Es ist bekanntlich die Gleichung der Expansionsarbeit, wenn sie die Temperaturen enthält:

$$L_0=\frac{p_1 v_1}{\varkappa-1}\left(1-\frac{T}{T_1}\right)=\frac{p_1 v_1}{\varkappa-1}\left(1-\frac{343}{443}\right).$$

Es folgt somit ($\varkappa=1,158$ und $\frac{v_1}{v}=\frac{1}{5}$ gesetzt, Cylinderdurchmesser d und Kolbenhub l in Meter):

$$L_0=\frac{1}{0,158}\frac{d^2\pi}{4} l \,.\, \frac{1}{5} \,.\, 7 \,.\, 10334\left[1-\frac{343}{443}\right].$$

Die Volldruckarbeit ist $L_1=p_1 v_1=7 \,.\, 10334 \,.\, \frac{v}{5}=7 \,.\, 10334 \,.\, \frac{d^2\pi}{4}\frac{l}{5}$. Die Gegendruckarbeit mit starker Compression ist $L_2=1,2 \,.\, 10334 \,.\, \frac{d^2\pi}{4} l$. Da nun die indicirte Arbeit $L=L_0+L_1-L_2$ ist, so folgt:

$$L=10334\frac{d^2\pi}{4} l\left\{\frac{1}{0,158} \,.\, \frac{7}{5} \,.\, 0,226+\frac{7}{5}-1,2\right\},$$

$$L=10334\frac{d^2\pi}{4} l \,.\, 2,2.$$

Wenn der Luftmotor 10 indicirte HP entwickelt, wobei $n = 200$ Touren in der Minute sein soll, so folgt L für den Hub,

$$L = \frac{10 \,.\, 75 \,.\, 60}{200 \,.\, 2} = 112^{k},5.$$

Es ergibt sich also die Gleichung:

$$112{,}5 = 10334 \frac{d^2 \pi}{4} l \,.\, 2{,}2$$

und bei $l = \frac{3}{2} d$

$$112{,}5 = 10334 \frac{d^3 \pi \,.\, 3}{8} \,.\, 2{,}2,$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{112{,}5 \,.\, 8}{10334 \,.\, 3{,}14 \,.\, 3} \,.\, 2{,}2},$$

$$d = 0^{m},160, \quad l = 0^{m},240.$$

Wir nehmen an, dafs durch eine bis zum Admissionsdruck reichende Compression der schädliche Raum vollständig ausgeglichen wird, und unter dieser Voraussetzung die berechneten theoretischen Werthe unmittelbar für die Praxis verwerthbar sind. Es folgt dann das Volumen Luft und Dampf, welches die Maschine für den Hub verbraucht, zu

$$\frac{d^2 \pi}{4} \frac{l}{5} = 0{,}0201 \,.\, \frac{0{,}24}{5} \backsim 0{,}000965,$$

also stündlich $= 0{,}000965 \,.\, \frac{200 \,.\, 3600}{30} \backsim 23^{cbm},1$ von 170^0 Temperatur und 5^{at} absolutem Druck.

Das Gewicht dieses Gemisches ist angenähert gleich demjenigen reiner Luft, weil der Betrag an Dampf sehr gering ist (etwa 5 Proc.). Es berechnet sich sonach das Gewicht G nach der Gleichung $G = 0{,}034165 \frac{p\,V}{T}$, worin p die absolute Spannung des Gemisches in Kilo für 1^{qm}, V das berechnete Volumen in Cubikmetern und T die absolute Temperatur $= 273 + 170 = 443$ ist. Wir erhalten also

$$G = \frac{0{,}034165 \,.\, 5 \,.\, 10334 \,.\, 23{,}1}{443} = 9^{k},20.$$

Hierin stecken noch $9{,}20 \,.\, 0{,}0485 = 0^{k},44$ Dampf. Das Gewicht der pro HP_i und Stunde verbrauchten Druckluft berechnet sich also zu $9{,}20 - 0{,}44 = 8^{k},76$, welche bezogen auf atmosphärische Pressung und eine Rohrtemperatur von 10^0 ein Volumen von

$$V = \frac{G\,T}{0{,}034165 \,.\, p} = \frac{8{,}76 \,.\, 283}{0{,}034165 \,.\, 1 \,.\, 10334} = 7{,}04 \backsim 7^{cbm}$$

einnimmt.

Radinger hat bei Luftmaschinen in Paris, die mit demselben Anfangsdruck und denselben Temperaturen arbeiteten, wie in der Rechnung vorausgesetzt, für die stündliche Pferdekraft einen Luftverbrauch von 14,8 bezieh. 14^{cbm} ermittelt. Es bestand also hier noch ein bedeutender Verlust, der wahrscheinlich seinen Grund in einer mangelhaften Ausführung der Maschinen, geringeren Expansion u. s. w. gehabt hat. Neueren Nachrichten zufolge sollen Versuche mit besseren Maschinen ein wesentlich günstigeres Ergebnifs gehabt und auf einen Verbrauch von 10^{cbm} pro HP_i und Stunde geführt haben, was von unserem berechneten theoretischen Grenzwerth schon nicht mehr so sehr abweicht.

Erfahrungsgemäfs verbrauchen kleine rotirende Motoren sehr viel Luft, wie die Untersuchungen von Prof. *Radinger* gezeigt haben, bis 60 oder 70^{cbm} für die Stunde und gebremste Pferdestärke; dieses Ergebnifs steht in Uebereinstimmung mit den schlechten Erfahrungen, die man auch im Dampfmaschinenbau mit rotirenden Maschinen gemacht hat. *Pröll* wählte daher auch für die Entwickelung kleinerer Kräfte eine Kolbenmaschine eigenartiger Construction, bei der ebenfalls ein sparsamer Betrieb zu erwarten ist. Der

Motor besteht aus einer einfach wirkenden *Woolf*'schen Maschine mit zwei Cylindern. Die hin und her gehende Bewegung der ein zusammenhängendes Stück bildenden Kolben wird durch eine Kreuzschleife oder auch durch eine Schubkurbel in eine rotirende umgesetzt. Das Gehäuse, in welchem sich diese befindet, ist zweitheilig und keinem Drucke ausgesetzt. Die seitlich heraustretende Welle trägt einerseits ein Schwungrad mit Riemen oder Seiltrieb, andererseits ist dieselbe mit einem excentrischen Zapfen versehen, der einen Schieber bewegt, wodurch der Zu- und Abgang der Luft nach und von beiden Cylindern gesteuert wird. Die Luft strömt zunächst in den oberen Hochdruckcylinder, um dann im unteren Niederdruckcylinder durch Expansion zu wirken.

Unter dem Boden des Niederdruckcylinders, wo die mit der Expansion verbundene Kältebildung hauptsächlich vor sich geht, befindet sich eine Heizquelle, bestehend in einer Gasflamme mit Luftzutritt nach *Wobbe*'scher Construction zur Erlangung gröfster Heizkraft. Um den Heizherd läuft ein Kanal, den die Druckluft durchströmt, bevor sie in den oberen kleineren Cylinder gelangt. Sie nimmt dabei eine gewisse Menge Wärme auf, welche gestattet, sie bereits im kleinen Cylinder durch frühzeitigeren Abschlufs etwas expandiren zu lassen, worauf sie dann in den grofsen Cylinder tritt, um hier weiter zu expandiren. Ein Federregulator verstellt ein Regulirventil, welches den Zutritt der Druckluft beherrscht. Aufserdem verstellt derselbe einen Regulirhahn im Zuleitungsrohre der Gasflamme, da bei gröfserer Belastung des Motors und dementsprechend gröfserem Verbrauche von Druckluft auch die Gasheizung stärker werden mufs und umgekehrt. Es wird auf diese Weise nicht mehr Gas verbraucht, als dem jeweiligen Belastungszustande des Gasmotors entspricht.

Vorstehend beschriebener Motor ist zur Entwickelung von $1/4$ bis 2 H^P bestimmt.

Nehmen wir an, dafs derselbe mit 3^{at} Ueberdruck und dreifacher Expansion arbeitet und die Anfangstemperatur der Luft 160^0 beträgt, so berechnet sich bei Annahme eines Exponentialwerthes $\varkappa = 1{,}41$ die Temperatur der Auspuffluft zu 4^0, sie liegt also noch genügend hoch über Null.

Läfst man diese Kaltluft im Sommer in den Raum strömen, in welchem sich die Arbeiter aufhalten, so würde beispielsweise in einer Werkstatt von 5^m Tiefe, $3^m{,}5$ Höhe und 15^m Länge, in der sechs Mann bequem arbeiten können, die Lufttemperatur um 4 bis 5^0 herabgezogen werden, was zum Wohlbefinden der Arbeiter in heifsen Sommertagen wesentlich beitragen würde, zum Mindesten wohl ebenso viel, als eine Erwärmung des Raumes im Winter um denselben Betrag.

Die Luftcompressoren drücken die verdichtete Luft in fünf Windkessel von je 13^m Länge und $2^m{,}5$ Durchmesser. Aus diesen gelangt sie in die Rohrleitung, welche bis zur ersten Verbrauchsstelle 500^{mm} Durchmesser hat. Bei der früher berechneten Luftmenge ergibt sich hierbei während des stärksten Betriebes eine Geschwindigkeit der Luft von $11^m{,}5$ in der Secunde. Zufolge der in Paris angestellten Beobachtungen ist hierbei selbst auf gröfsere Längen hin ein erheblicher Druckverlust durch Reibung oder Undichtigkeit (gute Construction und Ausführung selbstverständlich vorausgesetzt) nicht zu befürchten. Nach *Darcy* (vgl. *Reuleaux*'s *Constructeur* 4. Auflage, S. 999), ebenso nach *Weifsbach*, ergibt sich bei der angeführten Geschwindigkeit und 3^{km} Rohrlänge höchstens ein Druckverlust von 1^{at}. Da derselbe aber proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit ist, so wird bei geringerem Betriebe, also während des gröfsten Theiles des Tages, ein viel geringerer Druckverlust auftreten, was durch die Beobachtungen in Paris auch bestätigt wird. Der Hauptstrang der Rohrleitung, welcher doppelt ist, hat Sicherheitsvorrichtungen gegen das plötzliche Entweichen einer gröfseren Luftmenge, falls an irgend einer Stelle ein Bruch eintreten sollte.

Der verhältnifsmäfsig geringe Verlust, welcher zwischen der Arbeit in der Centralstation und derjenigen vom Luftmotor ausgegebenen besteht, und der nach *Riedler* bei vorstehend beschriebener als rationell angelegt zu betrachtender Anlage durch die Vorwärmung der Luft vollständig ausgeglichen werden kann,

rechtfertigt in jeder Beziehung die Anlagen elektrischer Centralen und deren Betrieb durch Druckluft. Der Wegfall hoher Schornsteine, jeder Rauch- und Rufsbelastigung, die Möglichkeit, die Luftmaschinen ebenso geräuschlos und sparsam arbeiten zu lassen, als gut ausgeführte Dampfmaschinen, sie überall leicht aufstellen zu können, wo nur die Rohrleitung hingelegt werden kann, und die Thatsache, dafs man nicht wie beim Betriebe von Condensationsmaschinen an das Vorhandensein genügender Wassermassen zum Betriebe der Condensation gebunden ist, gewährt grofse Vorzüge vor dem Betriebe von Dampfanlagen im Weichbilde der Stadt, falls solche überhaupt zugelassen werden.

Es möge eine elektrische Centrale für 600 effective Pferdestärken angenommen werden, bestehend aus drei Zwillingsmaschinen. Die Admissionsspannung der Druckluft betrage 6^{at}. Um bei einer so grofsen Kraftanlage auch die Vorwärmapparate der Luft zu sparen, welche schon eine beträchtliche Heizfläche erhalten müfsten, wird nach der Idee des Betriebsingenieurs ***Fischinger*** der Firma ***O. L. Kummer und Co.*** eine Vereinigung von Luftmaschine und Gasmaschine beabsichtigt. Erstere zeigt in Bezug auf Temperaturveränderungen das entgegengesetzte Verhalten wie letztere. Während bei der Gasmaschine in Folge der im Cylinder stattfindenden Gasexplosion eine grofse Verbrennungswärme frei wird, welche durch intensive Kühlung des Cylinders beseitigt werden mufs, macht die Kältebildung bei der Expansion der Druckluft eine Vorwärmung derselben nöthig. Durch die Vereinigung beider Maschinenarten und eine entsprechende Leitung der Druckluft bezieh. Verwendung der Verbrennungsproducte der Gasmaschine kann der gröfste Theil der jetzt bei der Gasmaschine verloren gehenden Wärmemenge für den Arbeitsprozefs der Druckluftmaschine nutzbar gemacht werden. Durch die Construction wird die Vorwärmung der Luft in die Maschine verlegt. Es bedarf also keiner Heizanlage, und die damit verbundenen Uebelstände kommen vollständig in Wegfall.

Für den Gascylinder ist das System ***Benz*** gewählt, weil dasselbe im Zweitakt arbeitet und aufserdem die hierzu erforderliche Druckluft unmittelbar zur Verfügung gestellt werden kann. Die Arbeit im Zweitact verleiht der Maschine auch eine gröfsere Gleichförmigkeit im Gange.

Slaby fand in einer Gasmaschine von $4{,}46\ HP_e = 5{,}11\ HP_i$:

Bezeichnung der Wärmemengen.	Calorien	In Procenten	Nach Versuchen von *Brooks und Steward* in Procenten
1) Gesammte durch Verbrennung von $2^{cbm},02$ Gas freigewordene Wärme	9847	100	100
2) In indicirte Arbeit umgesetzte Wärme . .	1626	16,6	17
3) Vom Kühlwasser absorbirte Wärme . . .	5041	50,1	52
4) Mit den Verbrennungsproducten abgehende Wärme	3183	33,3	31
Sa.	9850	100,0	100

In der Druckluft stecken bei Annahme eines Verbrauches von 14^{cbm} pro HP_i und Stunde, wobei wir nach den vorherigen Berechnungen sehr sicher gehen und uns allein auf die Versuche mit unvollkommenen Maschinen in Paris stützen ($1^{cbm} = 1^k{,}27$) 160^0 Anfangstemperatur $c_p = 0{,}237$.

$$14 \,.\, 1{,}27 \,.\, 0{,}237 \,.\, 160^0 = 674 \text{ Cal.}$$

In der Abluft von 2^0, $14 \,.\, 1{,}27 \,.\, 0{,}237 \,.\, 2$ . . . ~ 9 Cal.

Verlust durch Strahlung und Undichtigkeiten 35 „

In indicirte Arbeit umgesetzt $\frac{75 \,.\, 60 \,.\, 60}{428}$ . . . ~ 630 „

Sa. 674 Cal.

Nach den Versuchen von *Slaby* kommen auf eine indicirte Pferdestärke der Gasmaschine an Wärme, umgesetzt in indicirte Arbeit: $\frac{1626}{5,11} = 318$ Cal. und von Kühlwasser absorbirte und in den Verbrennungsproducten enthaltene Wärme:

$$\frac{5041 + 3183}{5,11} \backsim 1610 \text{ Cal.}$$

Für die Erwärmung der Druckluft von 10° im Rohre auf 160° in der Maschine sind $14 . 1,27 . 0,237 (160 - 10) = 632$ Cal. nöthig. Wenn Luft von 160° ohne Zu- und Abfuhr von Wärme (adiabatisch) auf das fünffache Volumen expandirt, so ergibt sich nach der schon früher benutzten Formel:

$$\frac{T_1}{T} = \left(\frac{v}{v_1}\right)^{\varkappa - 1} = 5^{1,41 - 1} = 1,93,$$

$$\frac{273 + 160}{T} = 1,93,$$

woraus

$$T = \frac{433}{1,93} = 223$$

und die Endtemperatur

$$t = 223 - 273 = -50^0 \text{ folgt.}$$

Damit dieselbe nur 2° betrage, müssen also während der Expansion $50 + 2 = 52^0$ zugeführt werden, also im Ganzen $14 . 1,27 . 0,237 (150 + 52) \backsim 851$ Cal.

Dies bezieht sich auf 1 HP_i.

1 HP_i der Gasmaschine liefert 1610 Cal. für die Vorwärmung der Druckluft (welchen Werth wir allerdings, da in ihm die sonst vom Kühlwasser und in den Abgasen enthaltene Wärme steckt, als Maximalwerth zu betrachten haben), also kommt auf 1 HP_i der Luftmaschine $\frac{851}{1610} = 0,528$ HP_i der Gasmaschine, welchen Werth wir mit Rücksicht auf gewisse unvermeidliche Verluste nach unten auf 0,5 abrunden.

120 HP_i der combinirten Maschine setzen sich somit zusammen aus

80 HP_i von Druckluft

und 40 HP_i von Gas.

Hiernach besteht folgende Wärmebilanz pro HP_i:

Verausgabte Wärmemenge.

1) In indicirte Arbeit der Luftmaschine umgesetzte Wärme $= 630 . \frac{2}{3} = 420$ Cal.

2) In der Abluft enthaltene Wärme . . . . $= 9 . \frac{2}{3} = 6$ „

3) Verlust durch Strahlung und Undichtigkeit . . . . $35 . \frac{2}{3} \backsim 24$ „

4) In indicirte Arbeit der Gasmaschine umgesetzte Wärme $318 . \frac{1}{3} = 106$ „

Summa 556 Cal.

Disponible Wärmemenge.

1) In der Druckluft enthaltene Wärmemenge $14 . 1,27 . 0,237 . 10 . \frac{2}{3} = 28$ Cal.

2) Im Gas enthaltene Wärme . . . . $\frac{9847}{5,11} . \frac{1}{3} = 642$ „

Summa 670 Cal.

Aus dieser Gegenüberstellung folgt, dafs in der combinirten Maschine

$$\frac{(420 + 106) 100}{670} = 78,5 \text{ Proc.}$$

der disponiblen Wärme in mechanische Arbeit umgesetzt werden, ein jedenfalls sehr günstiges Resultat.

Eine elektrische Anlage von 600 HP kann etwa 6000 Glühlampen von 16 Kerzenstärken speisen.

Die Kosten der Erzeugung einer gleichen Lichtstärke mittels Gas würde bei dem üblichen Preise von 15 Pf. für 1cbm bei Anwendung von 16 Kerzen-Schnittbrennern etwa 135 M. für die Stunde betragen. Dieser Betrag ergibt sich aus folgender Berechnung: Ein 16 Kerzen-Schnittbrenner verbraucht für die Stunde etwa 150l Gas. Von 1cbm Gas gewinnt man danach $\frac{16 \, . \, 1000}{150} = \backsim 107$ Kerzen, welche nach Obigem 15 Pf. kosten. Es kosten demnach $6000 \, . \, 16 = 96\,000$ Kerzen $\frac{96\,000}{107} \, . \, 15 \backsim 135$ M.

Die Rentabilität einer nach vorbeschriebenem Systeme ausgeführten elektrischen Centralanlage würde sich wie folgt berechnen:

Eine Zwillingsgasluftmaschine von 200 effectiven Pferdestärken würde bei 120 Umgängen in der Minute und fünffacher Expansion einen Druckluftcylinder von 400mm Durchmesser, 750mm Kolbenhub und einen Gascylinder (nach Zweitact-System) von 225mm erhalten müssen. Die Kosten einer solchen Zwillingsmaschine können auf . . . . 24 000 M.
geschätzt werden. Hierzu käme eine Dynamomaschine . . . 20 000 „

Summa	44 000 M.

Zur Erzeugung von 600 HP_e wären drei solcher Maschinenpaare und drei Dynamomaschinen nöthig, so dafs sich die Kosten derselben stellen würden auf	132 000 M.
Dazu noch ein Schaltbrett	15 000 „
Diversa	6 000 „
Leitung im Blocksystem für 6000 Glühlampen, 25 M. pro Lampe	150 000 „
Gebäude	57 000 „
Summa	360 000 M.
Es würden 4 Proc. Zinsen hiervon betragen	14 400 M.
7 Proc. Amortisation	25 200 „
Unkosten an Personal	15 000 „
Summa	54 600 M.

Von 100 HP_e entsprechend $100 \, . \, 1{,}2 = 120$ HP_i werden nach vorhin angestellter Berechnung 80 HP durch Druckluft und 40 HP durch Gas erzeugt. Rechnen wir einen Verbrauch an Druckluft von 14cbm und einen solchen an Gas von 0cbm,8 pro HP_i und Stunde, wie in der Berechnung des Wärmeeffectes der combinirten Maschine vorausgesetzt, was beides als sehr ungünstig zu betrachten ist, so würden sich bei einem Einheitspreise von 0,7 Pf. für 1cbm Luft (welche Annahme durch die späterhin folgende Rentabilitätsberechnung als gerechtfertigt begründet werden soll) und 12 Pf. für 1cbm Gas, die Kosten der Druckluft für 100 $HP_e = 120$ HP_i und Stunde wie folgt stellen:

Kosten an Druckluft	$80 \, . \, 0{,}007 \, . \, 14 = 7{,}84$ M.
„ „ Gas	$40 \, . \, 0{,}8 \, . \, 0{,}12 = 3{,}84$ „
„ „ Oel o. dgl. und zur Abrundung	$= 2{,}32$ „
	Summa 14,00 M.
Bei 600 HP_e und 800 Stunden betrügen sonach die Betriebskosten	$14 \, . \, 6 \, . \, 800 = 67\,200$ M.
wozu die vorhin aus Verzinsung, Amortisation und Personal-Unkosten berechnete Summe von	54 600 „
käme, also betrügen die Gesammtunkosten	121 800 M.

Auf die Brennstunde kämen als $\frac{121\,800}{800} \backsim 150$ M., gegenüber 135 M. bei Gasbeleuchtung.

Es kostet demnach die Glühlampenstunde $\frac{150 \, . \, 100}{6000} = 2{,}5$ Pf.

Wird sonach dieselbe an die Consumenten, wie es jetzt üblich ist, zum Preise von 4 Pf. abgegeben, so bleibt dem Unternehmer noch ein entsprechender Verdienst, und die Verhältnisse liegen keineswegs ungünstiger als bei elektrischen durch Dampfkraft unmittelbar betriebenen Centralen.

Zur Feststellung der Rentabilität lassen wir nunmehr folgen eine Rentabilitätsberechnung.

a) *Anlagekosten.*

	Mark
10 Maschinen je 750 HP_i je 70 000 M.	700 000
Deren Aufstellung und Armaturen	30 000
20 Compressoren je 10 000 M.	200 000
5 Windkessel je 12 000 M.	60 000
15 Kessel von 200qm Heizfläche je 20 000 M. .	300 000
4 Generatoren je 15 000 M.	60 000
Einmauerung der Kessel	30 000
Rohrleitung, Reparaturwerkstätte, div. Pumpen im Maschinenhaus und Hilfsmaschinen, sowie Maschinen zur elektrischen Beleuchtung . .	100 000
Maschinen- und Kesselhaus mit Inspektor- und Maschinistenhaus und 3 Essen	500 000
Terrainerwerbung	200 000
Rohrleitung, 20km	1 400 000
Bauleitung, Versicherung u. s. w.	200 000
Insgemein für Unvorhergesehenes	220 000
Summa	4 000 000

b) *Einnahme.*

Bei einer Abgabe von rund 200 Millionen Cubikmeter Luft jährlich, wie früher berechnet, und einem durchschnittlichen Preise derselben von 0,7 Pf. für 1cbm würde sich die Einnahme jährlich auf 1 400 000 M. belaufen.

c) *Betriebskosten.*

Dieselben bestehen aus 2 Theilen: den Kosten für Kohlen zum Betriebe der Centralstation, die wir vorhin zu 300 000 M. berechneten, und den Unkosten für Direktion, Bedienung, Reparaturen u. s. w., die mit Bezug auf maschinelle Anlagen ähnlicher Art als die geplanten, aber dem Projecte angepafst, mit 200 000 M. angesetzt werden können (vgl. die Betriebskosten des Dresdner Wasserwerkes).

Demnach würde sich ergeben

d) *Gewinn*

von 900 000 M. Verwendet man diesen zu einer Verzinsung von 5 Proc. des Anlagekapitals, und zu Abschreibungen in Höhe von selbst 10 Proc., also in Summa zu einer Ausgabe von 600 000 M., so bliebe noch ein Betrag von 300 000 M. übrig, was die Vertheilung einer Super-Dividende von 7,5 Proc. ermöglichen würde.

e) *Ungünstigere Annahmen.*

Setzen wir den ungünstigen in erster Zeit gewifs eintretenden Fall voraus, dafs in den ersten vier Jahren in Folge zu geringer Zahl von Consumenten nur die Hälfte von Druckluft zu liefern wäre, so würde sich die Rentabilität wie folgt stellen:

Einnahmen

aus der Abgabe von 100 Millionen Cubikmeter Luft		700 000 M.

Ausgaben

an Kohlen für den Betrieb der halben Anlage .	150 000 M.	
Sonstige Unkosten	190 000 „	
		340 000 „
bleiben übrig Summa		360 000 M.

Gewinn.

Verzichtet man in den ersten vier Jahren auf höhere Abschreibungen als 2 Proc., so würden für

4 Proc. Verzinsung des Kapitals . . .	160 000 M.
2 Proc. Abschreibung	80 000 „
Summa	240 000 M.

benöthigt werden, also noch 120000 M. zur Vertheilung einer Super-Dividende von 3 Proc. übrig bleiben.

Aus der Rentabilitätsberechnung folgt auch der Nachweis für die Richtigkeit der Behauptung des Herrn Prof. ***Riedler*** in seinem kürzlich in Offenbach a. M. gehaltenen Vortrage, dafs es sehr wohl möglich sei, die Druckluft zum Preise von 0,4 Pf. für 1cbm zu erzeugen, was angenähert auch bei der Druckluftanlage in Birmingham statt hat, wo der Cubikmeter Druckluft, bezogen auf atmosphärische Spannung und Temperatur, 0,5 Pf. kostet.

Der Pariser Einheitssatz von 1,2 Pf. für 1cbm Druckluft erscheint für die Beurtheilung des Werthes einer städtischen Druckluftanlage in Deutschland gar nicht mafsgebend und ist nur geeignet, dieselbe in Mifscredit zu bringen und ihre Bedeutung gegenüber anderen Arten der Kraftvertheilung herabzusetzen.

Die Kosten einer Druckluftanlage von 6000 ind. HP mit einer Rohrleitung von

24k zu 400mm Durchmesser und
10k „ 50mm und 100mm Durchmesser

sind s. Z. von Herrn Ingenieur ***François*** (vgl. dessen Schrift: ***Transport et distribution de la force motrice par l'air comprimé dans la ville de Paris*** 1888) auf 4000000 M. abgeschätzt worden.

In unserer Berechnung sind nur insgesammt 20km Rohrleitung von 500mm Durchmesser bis herunter zu 50mm Durchmesser angenommen worden. Andererseits stellten sich die Kosten einer Anlage von 6000 HP in Birmingham nur auf total 3000000 M. (vgl. den Bericht des kgl. Regierungsbaumeister ***Fränkel*** in Cöln über die Anlage in Birmingham in der ***Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure***, 1888). Die hier angeführte Summe von 300000 M. ist nicht richtig und beruht auf einem Druckfehler. In der betreffenden Originalabhandlung von ***Sturgeon*** sind die Kosten zu 150000 Pfd. Sterl. = 3000000 M. angegeben.

Von der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

(Fortsetzung des Berichtes S. 401 d. Bd.)

Die Handelsausstellung.

Kann man als idealen Zweck einer Industrieausstellung den Wunsch der Industrie betrachten, durch Nebeneinanderstellung der concurrirenden Leistungen zu lehren und zu lernen und sodann — was nunmehr allerdings Hauptzweck aller ausstellungsartiger Veranstaltungen geworden ist — die ausgestellten Erzeugnisse zu verkaufen, so verschwindet ein derartiger Hintergrund bei sogen. Handelsausstellungen vollständig. Der fast marktähnlich gewordene Charakter der Gewerbeausstellung wird verdrängt durch den mehr pädagogischen, jedes geschäftlichen Beigeschmackes baren Grundzug einer solchen fast als Museum zu bezeichnenden Ausstellung. Eine Handelsausstellung kennzeichnet sich als eine Schaustellung, welche unter Vermeidung rein geschäftlicher Absichten nur belehrend für breitere Schichten des Volkes wirken will.

In Deutschland sind solche Handelsausstellungen seltene Ereignisse aus dem einfachen Grunde, weil der überseeische. der Kolonialhandel

allein das Thema einer derartigen Schaustellung für uns sein kann, und dieser Handel sich ausschliefslich auf Hamburg und Bremen einschränkt, beides Städte, welche erst durch den jüngst erfolgten Zollanschlufs in so enge Beziehungen zum Binnenlande traten, dafs ein lebhafteres Interesse für deren Handelsbeziehungen auftaucht; nicht zu unterschätzen bleibt übrigens der Einflufs, welcher die neue deutsche Kolonialpolitik zur Erweckung der Antheilnahme am Kolonialhandel ausübte.

War die Eigenart des überseeischen Handels für Hamburg und Bremen mit dem gesammten Leben und Denken in diesen Städten durchaus verwebt, so war die deutliche Veranschaulichung derselben für das grofse Publikum des Binnenlandes trotzdem eine schwierige Aufgabe, weil eben für ein solches Unternehmen fast alle Vorgänge und Erfahrungen fehlten. So war die vorjährige Hamburger Handelsausstellung wenig geeignet gewesen, gröfseres Interesse für den Beschauer zu erwecken, während sie jedoch für die Gestaltung der Bremer Ausstellung eine wesentliche Vorschule bildete.

Eine Handelsausstellung erhält viel leichter einen langweiligen Charakter, als irgend eine andere Veranstaltung, wenn sie eben nur das Product des Handels, also die Waarenprobe zur Anschauung bringt; und da sie viel mehr als die meisten anderen Arten der Fachausstellungen für ein weitschichtiges grofses Publikum bestimmt und berechnet ist, so mufs hier die Langweiligkeit einer Productensammlung durch besondere Reizmittel überwunden werden.

Dies ist in Bremen nicht ungeschickt gemacht, vielleicht ist sogar in der Verwendung solcher Reizmittel ein wenig zu viel geschehen und mehr Schaubild und Rahmen als Facherzeugnifs und Kern gegeben.

Die Ausstellung bietet nur zu einem Theile eine trocken wirkende Sammlung von Handelsproducten, also Waarenproben; im Uebrigen ist es versucht, die Waarenprobe in ihrer Entstehung, Entwickelung und gelegentlich auch in ihrem Gebrauche, ihrer Verwerthung für die Kultur darzustellen. Es ist meist recht zweckmäfsig veranschaulicht, welchen Entstehungsgang die hier gehandelte Waare am Erzeugungsorte durchzumachen hat, unter welchen Bedingungen und Verhältnissen dieselbe gewonnen, gehandelt und verfrachtet wird, so dafs zu einem guten Theil die Ausstellung ein Stück Völkerkunde versinnbildlicht. Wirkt die Ausstellung dadurch vielleicht zu viel als Schaubild, so darf nicht vergessen werden, dafs die Interessirung eines grofsen Publikums — und darauf wird ja heutzutage wohl jede Ausstellung berechnet — solche Mittel verlangt.

Die Bremer Handelsausstellung bietet jedenfalls ein anschauliches und werthvolles Bild des Bremer Handels. Dieses Endergebnifs ist wohl nur dadurch ermöglicht worden, dafs die Bremer Kaufmannschaft als Körperschaft die Ausstellung veranstaltete, also ein einheitlicher Geist die Schaustellung leitete.

So ist denn unter Zurückdrängung jedes rein geschäftlichen und persönlichen Auftretens möglich geworden, nicht nur die hauptsächlichsten für den Verbrauch in Deutschland benöthigten Handelsstoffe Bremens, also Reis, Tabak, Baumwolle, Jute, Erdöl nach der Art ihrer Entstehung und Gewinnung zu veranschaulichen, sondern es ist auch gelungen, die Antheilnahme der verschiedenen überseeischen Länder, eingeschlossen natürlich unsere deutschen Kolonien, an dem Bremer Handel in grofsen Zügen festzulegen.

Wegen dieser Eigenart schätzen wir die Handelsausstellung als den Glanzpunkt der Bremer Ausstellung.

Der *Tabak* nimmt den gröfsten Theil des Bremer Handels ein. Bremen ist nicht nur der erste Marktplatz Europas für Tabak, sondern auch bis heute der bedeutendste Markt der Welt geworden und geblieben. Nicht zu vergessen bleibt hierbei, dafs thatsächlich auch ein grofser Theil des über Hamburg eingeführten Tabaks dem Bremer Handel gutgeschrieben werden mufs, weil Bremer Kapital die hauptsächliche Triebfeder auch dort bildet.

Im J. 1889 wurden an Rohtabak über Bremen 40624^{t},2 im Werthe von 47261209 M. eingeführt, eine Ziffer, welche von sämmtlichen Einfuhrhäfen irgend eines anderen Landes nicht erreicht wird. Ganz besonders wichtig ist aber der Umstand, dafs fast der gesammte Bremer Tabakverkehr sich als Eigenhandel kennzeichnet.

Der Tabak ist auf etwa 300^{qm} Grundfläche durch etwa 600 verschiedene Proben veranschaulicht. Zumeist sind diese Proben nordamerikanischer Herkunft. Im Allgemeinen stellt sich der Verkehr Bremens mit Nordamerika etwa so, dafs ein Drittel der gesammten Bremer Tabakseinfuhr aus den Vereinigten Staaten kommt, dem Werthe nach etwa ein Viertel.

Kentucky ist mit 5, Seedleaf mit 4,2, Virginien mit 2 Millionen Mark Einfuhrwerth betheiligt. Der früher hauptsächlichste Stammort für Tabak, Sumatra, ist somit an die zweite Stelle gerückt; der Einfuhrwerth beträgt nur 11 Millionen Mark. Die dritte Stelle nimmt Brasilien mit gegen 10 Millionen, Kuba mit 6,7 Millionen Mark Einfuhrwerth ein. San Domingo, Kolumbien und Java liefern zusammen noch für 5,5 Millionen Mark Tabak.

Die *Baumwolle* beginnt für Bremen eine ähnliche Bedeutung zu gewinnen wie der Tabak. Ist es doch der kaufmännischen Thatkraft der Bremer gelungen, sich unmittelbar hinter den Liverpooler Markt zu stellen und alle anderen Hauptmärkte, wie namentlich Havre, welcher Hafen bislang als erster Markt auf dem Festlande sich behauptete, zu schlagen. Im J. 1889 erreichte die Einfuhr von Baumwolle die Ziffer von 720812 Ballen im Werthe von 136 Millionen Mark.

Den stärksten Verkehr in Baumwolle unterhält Bremen auch wieder mit den Vereinigten Staaten, mit welchem Lande erst neuerdings Ost-

indien in beachtenswerthen Wettbewerb tritt. Unmittelbare Dampferstrecken zwischen Bremen und Bombay unterstützen diese neue Bezugsquelle sehr wesentlich.

Die Gewinnung der Baumwolle ist durch eine Art Panorama veranschaulicht. Die eine Darstellung zeigt ein in der Aberntung begriffenes amerikanisches Baumwollefeld, die andere ein ostindisches. Der ausführende Künstler hat es verstanden, neben der Veranschaulichung der Ernte und des Aussehens der Baumwollestauden auch die Typen der erntenden Arbeiter und Arbeiterinnen charakteristisch darzustellen.

Natürlich findet auch der Fachmann willkommenen Stoff in der Vorführung von Originalpacken, von den verschiedenartigen Proben über die Beschaffenheit der einzelnen Abstammungen, endlich eine Wiedergabe der *Standarts*, nach denen die Beschaffenheit und Güte einer gewissen Baumwolle handelsgemäfs festgestellt wird.

Die *Schafwolle* nimmt keine unbedeutende Rolle im Bremer Handel ein. Im J. 1889 wurden 51029^{t},3 im Werthe von 81 Millionen Mark eingeführt. Diese Ziffer ist so hervorragend, dafs der Markt sich dicht an den hervorragendsten Wollplatz des Festlandes, Antwerpen, anschliefst.

Für den Bezug von Wolle kommen besonders für Bremen Australien, die Kapkolonie und die Laplatastaaten in Betracht. Namentlich letztere Staaten decken fast die halbe Einfuhr Bremens.

Der sachliche Inhalt der Wollausstellung setzt sich aus 97 Proben, meist durch Ballen in Originalpackung dargestellt, zusammen. Mit Ausnahme von dreien — 2 Muster Alpacca und 1 Muster Kameelhaare — entstammen sämmtliche dem Schafe. Diese 94 Schafwollproben vertheilen sich nach dem Ursprungslande in der Weise, dafs 35 aus Südafrika stammen; 27 rühren aus Australien und 21 aus den La Plata-Ländern her. Der kleine Rest bezieht sich auf Afrika (ohne nähere Bezeichnung), Marocco, Bolivia, Deutschland, Frankreich und Spanien. Es sind von jenen 35 südafrikanischen Ballen 24 als Kap, 9 als westliche Kap und 2 als Natal bezeichnet. In Betreff der Beschaffenheit der südafrikanischen Wolle bezieh. des Waschstadiums, liegen nicht weniger als 11 Arten vor, welche entsprechend der einmal bestehenden Geschäftspraxis meist mit englischen Bezeichnungen versehen sind, nämlich: *snow white extra Superior* (3), *snow white Superior* (9), *snow white* (2), *country scoured* (2), *mixed* (2), *Schweifs* (9), *white coarse* (1), *mixed Schweifs* (1), *fleece* (3) und in Bremen gewaschen (2). Die angeführten Prädicate bedürfen zum Theil einer kurzen Erklärung. Unter Schweifs versteht man diejenige Wolle, welche ohne vorherige Reinigung von dem Schafe geschoren und in diesem Zustande ausgeführt ist. *Scoured*-Wolle ist solche, welche nach dem Abscheeren im Erzeugungslande selbst gewaschen worden ist. *Fleece*, zu deutsch „Rückenwäsche", bedeutet, dafs das betreffende Schaf mit dem Vliefs im Erzeugungslande

kalt, in einem Flusse oder Teiche, gewaschen und dann geschoren worden ist.

Die Schafzucht, noch immer einer der wichtigsten Erwerbszweige des Caplandes, ist dort ziemlich alt. Die ersten Ansiedler fanden eine einheimische Art fettschwänziger Schafe vor, welche noch heute in grofser Zahl vorhanden ist. Ein beträchtlicher Aufschwung fand aber doch erst statt, als Merinoschafe eingeführt wurden, welche theils rein gezüchtet, theils mit der einheimischen Rasse erfolgreich gekreuzt wurden. Das Verdienst, jene in das Kapland gebracht zu haben, gebührt dem Oberst *Gordon* (1790). Aber erst seit 1830 nahm die Ausfuhr kräftig zu. In diesem Jahre wurden 33000 Pfund Wolle ausgeführt; 1850 schon 5,9 Millionen, 1860: 23,2 Millionen und 1872: 48,8 Millionen Pfund im Werthe von 3,2 Millionen Lstr. Letzteres Jahr bezeichnet den Höhepunkt sowohl der Menge als dem Werthe nach. In den letzten Jahren hat sich die Sache so gestaltet, dafs in der Saison 1887 (24. November 1886 bis 22. November 1887): 236888 Ballen, 1888: 289552 Ballen und 1889: 309919 Ballen zur Ausfuhr gelangten. Von der letztgenannten Menge stammten 203223 aus Ostkapland, 28223 aus Westkapland und 78465 aus Natal und dem Inneren; was aber die Bestimmungsländer anbelangt, so gingen etwa 202000 Ballen nach England, 100000 nach dem continentalen Europa und 8000 nach Amerika.

Wenn nun dem Gewichte nach ein Rückgang in der Ausfuhr gegen früher hervortritt, so ist dieser nur scheinbar, und zwar aus den folgenden Gründen. In früheren Zeiten nahm ein grofser Theil der Schafwolle der benachbarten Oranjefreistaaten seinen Ausfuhrweg durch die Kapcolonie; seit aber die Diamantgräberei einen starken Bevölkerungszug nach dem westlichen Griqualande gebracht hat, eröffneten sich für die Ausfuhr der nachbarlichen Freistaaten auch andere Verkehrswege. In früheren Jahren wurde wohl ausschliefslich oder vorzugsweise Schweifswolle aus dem Kaplande ausgeführt. Aber bald fing man hier selbst zu waschen an und gegenwärtig sind zahlreiche Wäschereien über das Territorium der Kolonie zerstreut. Der Erfolg derselben war im J. 1885 derartig, dafs unter der Gesammtausfuhr (34,4 Millionen Pfund) nicht weniger als 21,2 Millionen Pfund gewaschene Wolle sich befanden. In den Wollwäschereien des Kaplandes wird vielfach eine Maschine benutzt, welche im Lande selbst erfunden und unter dem Namen „Nivens' Patent“ bekannt ist. Diese soll für die kurzharige Wolle besonders geeignet sein. Eine Hauptrolle kommt aber nach vorgenommener Waschung noch der Operation des Bleichens zu, und hierbei thuen die afrikanische Sonne und die Klarheit der Luft das Ihrige, um dem Kaperzeugnisse die so geschätzte blendende Weifse zu verleihen.

Die Einfuhr von Kapwolle nach Bremen hat sich in den letzten Jahren nicht unbeträchtlich gehoben, wie aus den nachfolgenden Zahlen hervorgeht:

1883	1 331 088^k
1886	2 080 505^k
1887	3 095 657^k
1888	3 934 461^k

Australien ist auf der Ausstellung mit 27 Nummern vertreten. Der Herkunft nach sind davon 12 als Sidney, 8 als Austral, 4 als New-Zealand, 2 als Port Philipp und 1 als Adelaide bezeichnet. In Bezug auf die Beschaffenheit finden sich *Schweifs* (8), *Fleece* (3), *scoured* (10), *carbonisirt* (1), Kämmlinge (3) und carbonisirte Kämmlinge (2) vor.

Für Australien ist die Schafzucht in noch höherem Mafse bedeutungsvoll als für das Kapland, denn die Wolle stellt von dem Gesammtausfuhrwerthe nahezu die Hälfte dar, während sie bei letzterem nur ein Viertel derselben ausmacht.

Die Ausfuhr von Australien, welche im J. 1810 mit 71^k begann, belief sich in der Saison 1889 (28. November 1888 bis 26. November 1889) auf 1384979 Ballen, von denen 1166000 nach England, 180605 nach dem continentalen Europa und 38652 nach Amerika gingen. Bremen bezog im J. 1888 für 3,98 Millionen Mark, 1889 aber für 7,6 Millionen Mark Wolle aus Australien.

Das Laplatagebiet ist durch 21 Ballen vertreten, von denen einer aus Montevideo, die übrigen aus Buenos Aires stammen. Nach der Beschaffenheit sind je 6 als Schweifs, 6 gewaschen und Kämmlinge, 3 als carbonisirt bezeichnet.

Reis. Bremen ist der bedeutendste Reismarkt der Erde und hat auch hierin Liverpool lange überholt.

Die Einfuhr von Reis über Bremen belief sich im J. 1889 auf 227032^t im Werthe von 36,1 Millionen Mark. Der zweitgröfste Reishafen, Liverpool, erreichte in demselben Zeitraume nur eine Einfuhrmenge von 162383^t, London blieb an dritter Stelle mit 144587^t, die holländischen Häfen zusammen an vierter mit 106144^t, Hamburg an fünfter Stelle mit 76446^t. In der Abtheilung, welche auf der Handelsausstellung der Reis einnimmt, wird, dem Gesammtcharakter der Ausstellung gemäfs, das Product in seinen verschiedenen Gewinnungs- und Verarbeitungsstufen vorgeführt; wir lernen die frische und getrocknete Reispflanze, die Art ihres Anbaues, ihrer Einerntung, ihrer Verschiffung kennen.

Bezüglich des Handels in Reis ist noch zu erwähnen, dafs auch ein grofser Theil der Londoner Ziffern dem Bremer Handel zugeschrieben werden mufs. Der nach Bremen gehende Reis wird wohl ausnahmslos dort auch geschält, zum Theil auch polirt und gemahlen. Der grobe Reis dient zur menschlichen Nahrung, der Bruchreis wird zu Stärke verarbeitet, die Abfälle dienen als beliebtes Futtermittel.

Bremen versorgt einen grofsen Theil der Welt mit polirtem Reis. U. a. wurden 1889 von Bremen direkt abgeladen nach England 5 Mil-

lionen, Spanien 5 Millionen, Portugal 13 Millionen, den Vereinigten Staaten 23 Millionen, Argentinien und Uruguay 10 Millionen, Brasilien 13 Millionen, Spanisch-Westindien 8 Millionen Kilo. Ferner bezogen Preufsen 57 Millionen, Hamburg 20 Millionen Kilo. Die Fabrikation liegt in den Händen dreier grofser Firmen in Bremen: *R. C. Rickmers*, *Anton Nielsen und Co.* und *Gebrüder Nielsen*, sowie *Gerh. Lange* in Osterholz-Scharmbeck bei Bremen. Die Berufszählung gibt leider nicht an, wie viel Arbeiter die Reismühlen allein beschäftigen; sie verzeichnet: Getreide- und Reismühlen 1885: 583 Arbeiter (1875: 321 Arbeiter). Davon wird indefs der weitaus gröfste Theil in der Reisindustrie thätig sein.

Die Reismühlen und Stärkefabriken haben ihre Erzeugnisse im Hauptausstellungsgebäude vorgeführt.

Der *Erdölhandel* hat zu grofsartigen Anlagen Veranlassung gegeben, um namentlich dem starken Wettbewerbe der Elb- und Rheinhäfen gegenüber bestehen zu können. Der Versand erfolgt fast ausschliefslich durch sogen. Tankdampfer, welche in einigen hübschen, durchschnittenen Modellen vorgeführt sind. Von den grofsartigen Lagerbehältern in Bremen und Bremerhafen gibt namentlich das Hauptausstellungsgebäude Kenntnifs.

Die Tankdampfer schöpfen das Roherdöl mittels Pumpen in riesige schmiedeeiserne, am Lande aufgestellte Behälter, aus denen es in die Raffinerie geleitet wird, um gereinigt und in den Abfällen zu Schmiermitteln verarbeitet zu werden. Der Landversand erfolgt zum Theil in Fässern aus Holz oder Eisen, aber auch zu einem grofsen Theil bereits durch Tankwagen.

Das Jahr 1889 brachte eine Erdöleinfuhr von 176970^{t} im Werthe von 18598258 M.

Von weiteren Einfuhrwaaren ist noch *Kaffee* mit 15 Millionen Einfuhrwerth im J. 1889 und *Getreide* mit 24 Millionen Einfuhrwerth im J. 1889 zu benennen.

Der *Indigo* bildet einen wichtigen und werthvollen Zweig für den Bremer Handel. Wenn auch nicht so bedeutend wie Baumwolle, Tabak, Reis und Erdöl, so hat doch auch der *Indigo* für Bremens Ein- und Ausfuhr grofse Wichtigkeit. Bremen führte im J. 1889 für etwa 4.1 Millionen Mark Indigo ein und ebenso hoch beziffert sich die Ausfuhr. Mit Recht wurde daher dem Indigo ein hervorragender Platz in der Ausstellung eingeräumt, indem man durch das Modell einer Indigofactorei die Bereitung dieses noch heute wichtigen Farbstoffes zeigte. Mittels eines Gährungsprozesses der in Wasser eingeweichten Pflanzen wird denselben das Glycosid oder Indican entzogen, das in einem anderen Bottiche einen Oxydationsprozefs durchmacht, durch welchen der blaue Farbstoff abgeschieden wird. Nachdem dieser gekocht und filtrirt, wird er in backsteinartige Formen geprefst und getrocknet. Alle diese Vorgänge kann man hier an dem Modelle, das durch hübsch geformte

Figuren ein reiches abwechselungsvolles Leben erhält, recht anschaulich verfolgen. Und daneben wird man auch über das Leben und Treiben der Kulis aufs Beste belehrt.

Eigenartig ist noch die *Baumwollensamen- und Erdnufsindustrie*, welche für Bremen eine gewisse, wenn auch nicht wesentliche Bedeutung besitzt.

Die Baumwollfaser haftet am Samen und wird vom letzteren durch *Gin*-Maschinen abgetrennt, was in Amerika stets am Ursprungsorte geschieht, während von Ostindien viel Baumwolle mit Samen kommt. *J. Erling* zeigt den ganzen Samen, sodann zerschnitten, dann durch Rollen zermalmt; aus dem zerkleinerten Samen zieht der Amerikaner bereits das rohe, schwarze Baumwollsamenöl heraus, das als Surrogat für allerlei bessere Oele dient. Den Rückstand, die Kuchen, sendet er nach Europa und in diesem Zustande kommt das Fabrikat in die *Erling*'sche Mühle. Hier wird es von groben Beimischungen gereinigt; das eigentliche Mehl dient zur Viehfütterung, während die Abfälle als Düngemittel sehr gefragt sind. Sie enthalten 7 Proc. Stickstoff garantirt und kosten 24 M. die 1000^{k}. Als ähnliches Halbfabrikat kommen die aus Mozambique, Bombay und von der Koromandelküste stammenden Erdnufskuchen über Genua und Marseille zu uns. Die Haare, Schalen und Beimischungen (oft grobe Eisentheile) werden entfernt, das Mehl dient in drei Sorten zur Rindviehfütterung, Schrot erhalten die Pferde. Das Erdnufsöl geht in die Seifenfabrikation über. Auch sind weifse indische Cocoskuchen zu sehen, welche sich in rohem Zustande zur Viehfütterung eignen.

Die Einfuhr an *Jute* aus Ostindien über Bremen ist einer weiteren Entwickelung sehr wohl noch fähig; seit einigen Jahren hat die Menge der hier eingeführten Jute abgenommen, in allerjüngster Zeit jedoch verspricht sich die Einfuhr wieder langsam zu heben. Die Zahlen sind für 1886 = 16 654 200^{k}, 1887 = 13 712 600, 1888 = 7 275 500, 1889 = 7 811 300. Neben der Jute gewinnt auch die ostindische Baumwolle in Bremen langsam aber sicher wieder an Boden.

Schellack weist eine ziemlich unbedeutende Einfuhrziffer (1889: 43 240 M.) auf; sodann Stuhlrohr, eine nicht unwichtige Importwaare (1889: 1 814 384^{k} für etwa 1 000 000 M.). Als geschmackvolle Decoration einer Eingeborenen-Hütte haben schliefslich auch die *Häute* ihren Unterschlupf gefunden; sie bilden mit (1889) 613 737 M. Einfuhrwerth einen der kleineren, aber wichtigen Einfuhrartikel aus Ostindien.

Ueber den *Holzhandel* waren Ziffern nicht zu ermitteln, jedoch wird es interessiren, dafs die Ausstellung mit 347 Holzproben verschiedener Art wohl die reichhaltigste Sammlung bietet.

Die Handelsausstellung gibt einen ziemlich anschaulichen Ueberblick über den Antheil der einzelnen Länder an dem Bremer Handel.

Aus Grofsbritannien importirte Bremen 1889 für 401,4 Millionen Mark:

davon entfallen 14,3 Millionen Mark allein auf Schafwolle. d. h. Kolonialwolle (australische und südafrikanische), 1,1 Millionen Mark auf Jute, 1,1 Millionen Mark auf Baumwolle, 1 Million Mark auf Gummi, $^1/_2$ Million Mark auf Kaffee, $^1/_2$ Million Mark auf Thee, $^1/_4$ Million Mark auf Kolonialzucker u. s. f. Die Einfuhr aus Holland bezifferte sich 1889 auf 11,3 Millionen Mark, davon aber entfallen auf überseeischen Tabak allein etwa 9 Millionen Mark. Ein Aehnliches gilt für Belgien, dessen Gesammteinfuhr nach Bremen 1889 einen Werth von 5,6 Millionen Mark erreichte, während allein der Einfuhrwerth der über Antwerpen eingeführten Schafwollen über 4 Millionen Mark betrug. Diese indirekt eingeführten Waaren aber erscheinen in der Handelsausstellung entweder in den Sachgruppen oder in der betreffenden geographischen Section, welche ihr Productionsland darstellt.

Die Einfuhr aus den Vereinigten Staaten macht dem Werthe nach mehr als $^2/_5$ der bremischen Gesammteinfuhr aus aufserdeutschen Ländern aus: 1889 von 437 Millionen Mark = 187923441 M. Von dieser Einfuhrziffer entfallen aber auf Baumwolle 134826264 M., auf Erdöl 18208125 M., Tabak 11502250 M., Getreide etwa 5000000 M., die vier Artikel zusammen 169536659 M. Entsprechend der Bedeutung, welche Ostindien für Bremen besitzt, ist der Section „Ostindien“ auch in der Handelsausstellung ein bedeutender Raum, etwa 200 qm (Section 18 bis 22), zur Verfügung gestellt worden. Belief sich doch die Einfuhr aus Britisch-Ostindien und Siam nach Bremen 1889 auf 41579189 M.

Brasilien nimmt eine grofse Rolle im Bremer Handel ein. Es liefert etwa die Hälfte der Kaffeeerzeugung der Welt im Werthe von etwa 400 Millionen Mark. Die Einfuhrwerthe nach Bremen belaufen sich auf 14 Millionen im J. 1889 und weisen somit einen Nachlafs von etwa 6 Millionen gegen die vorhergegangenen Jahre auf. Auf Kaffee und Tabak fallen etwa 13$^1/_2$ Millionen Mark.

Spanisch-Westindien führt für 6 Millionen Mark Tabak, für 2 Millionen Mark Cigarren, sowie Hölzer im Werthe von 1,4 Millionen Mark nach Bremen, an Kaffee dagegen nur 0,2 Millionen Mark.

Der Verkehr mit China und Japan ist erst in allerletzter Zeit rege geworden; er hat sich innerhalb der verflossenen 5 Jahre um das Siebenzehnfache vermehrt, so dafs er sich jetzt immerhin schon auf 51000 t im Werthe von 23$^1/_4$ Millionen Mark beziffert. China liefert besonders Rohseide, Seidenabfälle und Seidenwaaren, Galläpfel, Strohmatten u. s. w. Japan liefert allein für 6 Millionen Mark Reis. Der Katalog bezeichnet 72 verschiedene Gegenstände, welche Bremen aus China bezieht, und 49, welche aus Japan gehandelt werden.

An der chinesischen Ausstellung, welche in einem besonderen China-Hause von 120 qm Grundfläche Platz gefunden hat, ist besonders die auf den Thee bezügliche Abtheilung von Interesse. Hier fehlt keine Kleinigkeit, welche zu dem Thee eine Beziehung hat.

Das chinesische Theegeschäft, welches früher das grofsartigste war, hat jetzt unter scharfem Wettbewerbe zu leiden. So liefert China von dem gesammten aus Ostasien und Indien ausgeführten Thee im Betrage von 420 Millionen Pfund nur 240 Millionen Pfund, dagegen Indien schon 100 und Ceylon 36 Millionen Pfund.

Australien und die Südsee lieferten im J. 1889: 8473^t im Werthe von 10 Millionen Mark. Hawai ist seines ausgedehnten Zuckerhandels wegen beachtenswerth.

Es kann unsere Aufgabe nicht sein, die Handelsausstellung weiter als andeutungsweise zu besprechen. Dieselbe ist ja auch mehr zur Aufklärung und Belehrung des grofsen Publikums, als zur Bereicherung des fachmännischen Wissens bestimmt. Jedenfalls wollen wir von diesem Theile der Ausstellung nicht scheiden, ohne wiederholt zu betonen, dafs hier allein der rein ideale Ausstellungsgedanke festgehalten worden ist, dafs weder geschäftliche Reklame noch persönlicher Eigennutz eines Einzelnen hier die Oberhand gewonnen hat, sondern dafs ausschliefslich ein Bild der Gesammtheit des Bremer Handels zu geben versucht wurde.

(Fortsetzung folgt.)

Lüftungsanlagen im Anschlusse an die gebräuchlichen Heizungssysteme und eine kritische Beleuchtung dieser letzteren.

(Eine Artikelfolge von *F. H. Haase*, gepr. Civilingenieur, Patentanwalt in Berlin.)

Mit Abbildungen.

Lüftungsanlagen, ein vielbesprochenes Thema, welches heute Niemanden mehr fremd ist, zumal jetzt fast Jedermann Gelegenheit geboten ist, sowohl vorzügliche Lüftungseinrichtungen (in „pompösen Restaurants“, in „comfortabelen Hotels“ und in mancherlei öffentlichen Gebäuden anderer Art) in kleinerer Anzahl werthschätzen, als auch weniger zweckmäfsige und ungenügende Einrichtungen in sehr grofser Anzahl kennen und ungünstig beurtheilen zu lernen.

Ungünstige Urtheile scheinen aber doch nur in mäfsiger Zahl gewonnen zu werden oder doch einem gänzlich lüftungslosen Zustande gegenüber wenig zur Geltung zu gelangen, indem das erwachende Bedürfnifs nach Verbesserung der Luft auch an ungenügenden und mangelhaften Einrichtungen noch grofse Vorzüge zu erkennen gestattet und deshalb die Ursache der Entstehung einer Menge anderer, ebenfalls unvollkommener Einrichtungen wird.

Nun, es ist dieses erwachende Bestreben, Zustände zu verbessern, in denen man sich vor noch gar nicht langer Zeit wohlzufühlen vermeinte, jedenfalls mit Freuden zu begrüfsen, und die Industriellen der

Lüftungsbranche haben alle Ursache demselben nicht zu grollen, wiewohl sie durch die zumeist sehr mäfsigen Bedürfnisse ihrer Auftraggeber nicht selten genöthigt werden, Lüftungsanlagen zu schaffen, auf die sie keineswegs stolz sein können.

Immerhin ist aber dieses Bestreben noch kein allgemeines und noch viel weniger ist das Bedürfnifs nach guten Lüftungseinrichtungen ein vielempfundenes, vielmehr hat es den Anschein, als wenn man in vielen — selbst in mafsgebenden — Kreisen noch immer eine gute Lüftungsanlage als einen Luxus betrachte, dessen Beschaffung — als nicht unumgänglich nothwendig — zu kostspielig sei, ohne zu bedenken, dafs man ja auch die Anforderungen an persönliche Leistungen in demselben Mafse steigern kann, in welchem man für das Wohlbefinden des Körpers, d. h. für einen solchen Zustand desselben sorgt, der die Möglichkeit des „Sichnichtdisponirtfühlens“ auf ein seltenes Vorkommnifs beschränkt.

Man lebt ja doch heute nicht mehr in dem Wahne, dafs das Wohlbehagen des Einzelnen — welches ein sehr verschiedenes ist und sich oft leicht den Verhältnissen anbequemt — als ein Zeichen des körperlichen Wohlbefindens zu betrachten sei, weifs vielmehr sehr wohl, dafs das letztere an ganz bestimmte Bedingungen geknüpft ist, die man vielleicht am richtigsten als die normalen Gesundheitsbedingungen bezeichnen kann, ohne welche sich das besagte Wohlbehagen nur als Kaufgewinn für den Preis einer Constitutionsveränderung erweist, die über kurz oder lang augenscheinlich als Gesundheitsschwächung zu Tage tritt.

Mit einer solchen Constitutionsveränderung mufs sich naturgemäfs die Leistungsfähigkeit verringern, oder aber sie kann nur erhalten werden durch stetige Steigerung der Willenskraft, welche Steigerung keineswegs als leistungsökonomisch bezeichnet werden kann, da sie den Gesundheitszustand nur stärker beeinträchtigt, wohingegen sich die Beschaffung der normalen Gesundheitsbedingungen durch zweckmäfsige Heizungs- und Lüftungseinrichtungen als eine kluge Leistungsökonomie erweist.

Man sollte meinen, dafs das Publikum darüber heute gar nicht mehr im Zweifel sein könnte und dafs doch wenigstens die staatlichen Behörden, in Erkenntnifs dieser Thatsache, mit gutem Beispiele vorangehen und in ihren eigenen Anlagen überall für gute Lüftungseinrichtungen sorgen würden; aber hier sieht es gerade durchschnittlich heute noch am schlimmsten aus, während die städtischen Behörden vielerorten und selbst verschiedene Grofsindustrielle keine Kosten scheuen, um allen Anforderungen an gesunde Aufenthaltsräume für die ihrer Obsorge Unterstehenden zu schaffen.

Auf Schritt und Tritt trifft man heute noch Räume und ganze Gebäude in Verhältnissen, in denen sich kein Mensch wohl zu fühlen vermag. Zahlreiche Kasernen, deren schlechte Lüftung sich schon den Geruchsnerven der Vorübergehenden bemerkbar macht, gehören hierunter

noch lange nicht zu den gesundheitswidrigsten Bauanlagen, da ihre Bewohner und Insassen zumeist zu körperlichen Anstrengungen genöthigt sind, welche sie befähigen auch in stark verdorbener Luft noch verhältnifsmäfsig gesund zu bleiben; weit schlimmer dagegen ist es in Bureauräumen und sogen. Arbeitsstuben beschaffen, und zwar nicht minder in solchen von öffentlichen Staatsanstalten als in solchen von räumlich beschränkten Privatanlagen.

Da hier insbesondere der Fall vielfach vorkommt, dafs kleine ungünstig gelegene, im Winter übermäfsig stark geheizte und im Sommer von Natur schwüle (mitunter sogar während des ganzen Tages beleuchtete), schlecht oder gar nicht gelüftete Räume täglich 6 bis 8 Stunden lang und darüber anhaltend zum Aufenthaltsorte für eine grofse Anzahl Personen dienen, die ihre Thätigkeit mit wenig Bewegung verrichten, so ist gerade hier eine Besserung der Verhältnisse besonders dringend erforderlich, und zwar sogar dringender als in Werkstätten und Versammlungsräumen, in welchen schon durch andere zeitgemäfse Zweckmäfsigkeitsbestimmungen Raumabmessungen nöthig werden, die einen nicht unerheblichen natürlichen Luftwechsel gewährleisten.

Geringe Verbesserungen können hier sowohl wie an anderen Orten nur wenig oder gar nichts nützen, und sind deshalb geradezu als unwirthschaftlich dem gegenüber zu bezeichnen, was wir heute zu thun vermögen, ohne der Zinsen des Anlagekapitals verlustig zu gehen. In welcher Weise man hierbei in den einzelnen Fällen zu verfahren hat, dafür werden die folgenden Ausführungen den nöthigen Anhalt bieten.

I. *Grundbedingungen zur Beschaffung gesunder Luft.*

Trotzdem die Grundbedingungen für die Beschaffung gesunder Luft in abgeschlossenen Räumen schon aufserordentlich oft zum Gegenstande von Abhandlungen gemacht worden sind und deshalb irrige Ansichten darüber in Fachkreisen kaum noch bestehen dürften, so beweisen doch die Thatsachen, dafs man darüber gar nicht genug schreiben kann.

Die ersten Untersuchungen, welche zur Bestimmung der für die Beschaffung guter Luft nothwendigen Verhältnisse gemacht wurden, dürften geschichtlich kaum festzustellen sein; gewifs ist, dafs man in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts (nach Aufzeichnungen *Peclet*'s) schon recht gut wirkende Lüftungsanlagen zu bauen verstand, wenn es sich um solche in einfach construirten Gebäuden handelte und man mit dem Kapitalaufwande dafür nicht zu sparen brauchte. Dafs man aber damals auch schon zweckmäfsige Lüftungseinrichtungen in alten planlos aufgeführten und im Laufe der Zeit theilweise umgebauten und räumlich sehr beschränkten Baulichkeiten mit geringen Kosten geschaffen habe, darüber ist nirgends etwas zu lesen und ist auch nicht wohl anzunehmen, dafs dies irgendwo geschehen ist, da man solchen Falles sicher in erster Linie daran gedacht haben würde, die vor 40 Jahren

noch allgemein gebräuchlichen weiten Hauskamine durch Einlegung besonderer Röhren der Lüftung dienstbar zu machen, was vermuthlich nicht geschehen ist, weil sonst die dabei unausbleiblich zu machende Entdeckung einer Verbesserung dieser Kamine durch Verengung derselben (unter gleichzeitigem Abschlusse kalter Luft von ihren Untertheilen) Veranlassung gegeben haben würde, den Bau solcher weiten Kamine schon viel früher aufzugeben, als es thatsächlich geschah.

Auch würde man solchen Falles sehr bald auf den Gedanken gekommen sein, beim Neubau von solchen Gebäuden, in denen ein oder mehrere Kamine stets warm sind (wie beispielsweise in Gasthöfen und industriellen Anlagen mancher Art), in unmittelbarer Nähe dieser Kamine besondere Lüftungskamine aufzuführen, und in öffentlichen Gebäuden würde man sicher einige der vorhandenen weiten Kamine zum Zwecke der Lüftung im Sommer an geeigneter Stelle etwas angeheizt und Ventilationsröhren in dieselben hineingeleitet haben. Hierbei würde man dann auch sehr bald durch die Geruchsnerven auf die unzweckmäfsige Lage von Aborten und die Nothwendigkeit ihrer unmittelbaren Lüftung aufmerksam geworden sein und gefunden haben, dafs diese letztere sich in vielen Fällen sehr einfach durch ein über Dach ausmündendes Luftrohr bewirken läfst und dafs ihr Anbau an Küchenkamine besonders zu empfehlen ist. Man würde wohl auch etwas früher darauf aufmerksam geworden sein, dafs es besonders unzweckmäfsig ist, Aborte an der Wetterseite der Gebäude oder in solcher Lage an diesen anzubauen, dafs die vorherrschende Luftströmung von den Aborten her über das Hauptgebäude hinstreicht, wie es noch Ende der 60er Jahre durch Anbau von Aborten an der Wetterseite eines Lagerschuppens geschah, der nachmals dauernd als Kaserne verwendet wurde.

Ueber die Vorbedingungen zur Beschaffung gesunder Luft sind wir heute in keiner Weise mehr im Unklaren; wir wissen nicht nur, in welchem Grade gesunde und kranke Personen und Thiere, brennende Kerzen, Erdöllampen und Gasflammen zur Verschlechterung der Luft beitragen und welchen Betrag von Luftwechsel sie dementsprechend erfordern, sondern wir wissen auch, welchen Einflufs die in einem Gebäude entstehende Feuchtigkeit insbesondere dann auf die Beschaffenheit der Luft in denselben hat, wenn die Vorbedingungen dafür günstig sind, dafs diese Feuchtigkeit in die Wände eindringe.

Auch wissen wir, welchen Einflufs eine Durchfeuchtung der Wände überhaupt, sowie die Beschaffenheit und relative Höhenlage des Untergrundes, auf welchem ein Gebäude steht und ein benachbarter ungereinigter Wasserlauf oder schlechtbespülter Strafsenkanal, eine benachbarte Fabrik chemisch-technischer Erzeugnisse verschiedener Art u. dgl., je nach der vorherrschenden Luftströmung auf die Luft in den abgeschlossenen Gebäuderäumen hat.

Wir wissen ferner auch, dafs die im Allgemeinen als schädlichste

Beimischung der Luft betrachtete Kohlensäure keineswegs vorwiegend dem Einflusse ihrer Schwere folgend in der Nähe des Fufsbodens eines Raumes besonders reichlich zu finden ist, sondern gerade so wie alle anderen Gase nach Mafsgabe ihrer Temperatur auch höhere Lagen einnimmt und im Allgemeinen in der Kopfhöhe und an der Decke bewohnter Räume reichlicher vorhanden ist, wenn nicht der Fufsboden durch Kohlensäurebildner verunreinigt ist oder dem nahen Erdboden Kohlensäure enthaltende Gase entsteigen.

Wir sind auch heute über die Wirkungsart der Lüftung in einem Raume vollständig im Klaren; wir wissen, dafs an jeder Bewegung in einem Raume die ganze Luftmasse desselben theilnimmt, aber wir wissen auch, dafs die Intensität der Luftbewegung mit der Entfernung von dem Orte ihrer Ursache immer schwächer und schwächer wird, und dafs man daher sogar in Räumen, welche eine sehr kräftige Lüftung haben, bei unzweckmäfsiger Anordnung dennoch von stagnirenden Luftschichten sprechen kann, innerhalb deren man von einer Lüftung sehr wenig merkt.

Endlich wissen wir auch, dafs die Luft ein grofses Aufnahmevermögen für Wasserdunst hat, welches sowohl mit der Lufttemperatur, als auch mit der Luftbewegung wächst, und dafs deshalb eine Steigerung der beiden letzteren eine erhöhte Wasserentziehung von allen anwesenden zur Wasserdunstabgabe fähigen Körpern zur Folge hat, welche bei Menschen und Thieren das Gefühl der Trockenheit verursacht, das man durch zweckmäfsige Befeuchtung der Luft auf andere Weise vermeiden kann.

Wenn man alle diese allgemein bekannten Thatsachen in Erwägung zieht, so erkennt man, dafs es nicht genügt, vor Beschaffung von Lüftungseinrichtungen die in den zu lüftenden Räumen selbst bewirkte (oder voraussichtlich zu bewirkende) Luftverschlechterung zu bestimmen, sondern, dafs man sich zunächst auch über die an der unzuträglichen Beschaffenheit der Luft etwa betheiligten äufseren Ursachen volle Klarheit verschaffen mufs, um denselben für die Zukunft entweder ganz und gar vorzubeugen oder aber doch durch zweckmäfsige Vorkehrungen thunlichst entgegen zu wirken.

Ein Gebäude, das auf feuchtem Untergrunde erbaut ist, wird man zweckmäfsiger Weise durch Einziehen von Isolirschichten mit zahreichen Hohlräumen für den Durchzug der Luft und andere bauliche Mafsnahmen vor der weiteren Durchfeuchtung zu schützen suchen; das Eindringen schlechter Luft aus den Kellerräumen kann durch dichte Kellergewölbe und direkte Lüftung der Kellerräume selbst verhindert werden, und zum Unschädlichmachen der im Hause selbst entstehenden Feuchtigkeit sind genügende Dunstabzüge zu beschaffen, durch welche die feuchten Dünste auf kürzestem Wege in warme Kamine oder direkt über Dach geführt werden.

In allen diesen Fällen aber mufs man aufserdem, um sicher zu gehen, immer auch durch die Art der Lüftung den zu erwartenden Einwirkungen der Verhältnisse entgegenwirken, und dies kann nur durch Einführung der Frischluft in reichlicher Menge unter Druck und Ableitung der entweichenden Raumluft an den der äufseren Beeinflussung am meisten ausgesetzten Stellen geschehen, weil nur in solcher Weise verhindert werden kann, dafs jemals von diesen Stellen aus Luft in den gelüfteten Raum einströme.

Liegt beispielsweise die Gefahr nahe, dafs schlechte Luft durch den Fufsboden aufsteige, so ist es zweckmäfsig, unter diesem Hohlräume vorzusehen, durch welche man die aus dem Raume abströmende Luft entweichen läfst, und will man einen Raum gegen Luftverunreinigung von Seiten eines Nachbarraumes schützen, so mufs man die abziehende Luft thunlichst an der Trennungswand entlang und hier abströmen lassen u. s. f.

Einer Luftverunreinigung in den zu lüftenden Räumen durch Einflufs der etwa in der Nachbarschaft des Gebäudes verunreinigten äufseren Luft kann man in nicht unbedeutendem Mafse dadurch entgegenwirken, dafs man einerseits die äufsere Luft in nächster Umgebung des Gebäudes thunlichst durch Anpflanzung von Bäumen und anderer gröfserer Gewächse rein zu halten sucht und aufserdem die Frischluft in reichlich bemessener Menge aus möglichst reinen Luftregionen herbeileitet, unter Druck in die zu ventilirenden Räume einführt und Thüren und Fenster thunlichst verschlossen hält.

Die einzige Schwierigkeit bei derartigen Einrichtungen besteht zumeist nur in der Beschaffung guter Frischluft, indem es hierzu nicht selten längerer unterirdisch geführter Luftleitungen bedarf, doch ist genügend reine Luft häufig auch schon in nächster Nähe in höheren Luftschichten zu finden und kann dieselbe dann durch ein einfaches (an der oberen Mündung vor den atmosphärischen Niederschlägen geschütztes) Rohr nach dem Kellergeschofs geleitet werden, in welchem die Luftpulsatoren aufzustellen sind.

Zur Winterzeit, in welcher die luftreinigende Wirkung von Anpflanzungen wegfällt, liegt das Bedürfnifs für dieselben auch nicht vor, indem zu solcher Zeit die äufsere Luft niemals auf weitere Entfernung vom Infectionsherde durch gesundheitschädliche schwere Kohlenwasserstoffe und Kohlensäure inficirt ist.

Durch Druckluft läfst sich in jedem Falle, bei reichlich (auch den äufseren Verhältnissen angepafst) bemessener Frischluftmenge eine gute Lüftung erzielen, die über manche in hygienischer Beziehung mangelhafte Baueinrichtung hinweghilft, wenn dabei nur die Entnahmestelle der Frischluft und, in den Räumen selbst, die Einführungsstellen der Druckluft, sowie die Abführungsstellen der durch die Druckluft verdrängten Raumluft zweckmäfsig gewählt wird; aber vom ökonomischen Standpunkte aus betrachtet, kann eine Druckluftanlage nur dann

als zweckmäfsig bezeichnet werden, wenn sich dieselbe nicht mit gleichem Erfolge durch eine ohne maschinelle Apparate betriebene Sauglufteinrichtung ersetzen läfst; dagegen ist eine Anlage mit maschinell betriebenen Luftabsaugeapparaten im Allgemeinen als unzweckmäfsiger zu bezeichnen, indem sie, ohne alle die guten Eigenschaften einer Druckluftanlage in gleichem Mafse zu besitzen, gröfsere Dimensionen der Apparate und Einrichtungen erfordert als diese. Nichtsdestoweniger kann sie unter Umständen doch auch zweckmäfsiger werden als eine Druckluftanlage, wenn es sich um die Lüftung älterer Bauwerke handelt, die bis dahin keine derartige Einrichtung hatten und bei welchen die Beschaffung einer Druckluftanlage gröfsere bauliche Umänderungen bedingen würde, als sie die Anordnung von Saugluftapparaten erfordert.

II. *Allgemeines über Zuglüftung.*

Aus den vorstehenden allgemeinen Betrachtungen geht hervor, dafs es nicht immer genügt, sich vor Beschaffung einer Lüftungsanlage über die Menge der in den zu lüftenden Räumen selbstbewirkten Luftverunreinigung zu unterrichten, sondern dafs man auch auf die an derselben etwa mitbetheiligten äufseren Ursachen Rücksicht zu nehmen hat.

Indessen ist auch diese Berücksichtigung nicht immer genügend, um die Wirkung einer beabsichtigten Lüftungseinrichtung zu sichern; volle Klarheit darüber erfordert vielmehr auch noch die Erwägung der Lage der zu lüftenden Räume zu anderen Räumen, deren Luft etwa gesundheitschädliche Beimischungen — wie giftige Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure oder miasmatische Organismen oder andere staubförmige Krankheitstoffübertrager — in besonders reichlicher Menge enthält. Denn befinden sich derartige ungesunde Räume in unmittelbarer Nähe, so mufs man hinreichend Vorsorge treffen, um zu verhüten, dafs von deren verdorbener Luft gröfsere Mengen mit der Frischluft zugleich in die zu lüftenden Räume hineingebracht und dadurch die Luft in den letzteren etwa gar noch verschlechtert werde, anstatt sie zu verbessern.

Nun könnte man leicht zu der Meinung verleitet werden, dafs man deshalb Saug- oder Zuglüftung strenggenommen nur in völlig freistehenden Gebäuden anwenden dürfe, weil man sonst damit der besagten Gefahr nie völlig entgehe; in Wirklichkeit kann jedoch eine solche Gefahr nur dann eintreten, wenn man es der umgebenden Luft der solcherart gelüfteten Räume völlig freistellt, den Ersatz der abgesaugten Raumluft durch irgend welche zufällig vorhandenen Oeffnungen hindurch zu bewerkstelligen; sorgt man dagegen immer für genügend weite besondere Luftzuführungskanäle und Oeffnungen, die nur genügend reiner Luft zugängig sind — was immer möglich ist — so ist die Gefahr gleichzeitiger Einführung inficirter Luft in gesundheitschädlicher Menge bei einigermafsen dichtschliefsenden Fenstern und Thüren für alle diejenigen Fälle als ausschliefsbar zu betrachten, in welchen nicht gerade so un-

günstige lokale Verhältnisse vorliegen, wie sie bei den vorhergehenden Betrachtungen zum Gegenstande besonderer Besprechung gemacht wurden.

Somit steht denn auch der Anordnung einer Saug- oder Zugluftventilirung im Allgemeinen kein Hinderungsgrund entgegen, wenn es sich um die Lüftung an sich gesunder Räume in gesunder Lage handelt, d. h. solcher Räume, die gut unterkellerten trockenen Gebäuden angehören, welche weder in einer Thalmulde, noch in der Nähe von Sümpfen oder stehendem unreinem Wasser, noch in sonstwie stark verunreinigter Luftsphäre liegen.

Was die Lage der Luftzuführungsöffnungen und der Abzugsöffnungen bei Zuglüftung betrifft, so beruhen die diesbezüglichen Vorschläge und Mafsnahmen vieler ausführenden Fachleute im Wesentlichen auf dem Prinzipe der Berücksichtigung der durch Temperaturunterschiede veranlafsten natürlichen Luftbewegung, die etwa durch den folgenden Lehrsatz gekennzeichnet ist:

Ist die in einem Raume befindliche Luft kühler als die in denselben einströmende, so wird die letztere, an der Raumdecke zuströmend, sich hier ausbreiten und langsam nach Mafsgabe ihrer allmählichen Abkühlung niedersinken und mit geringstem Zwange einer am Fufsboden vorgesehenen Abzugsöffnung zuströmen; ist dagegen die Innenluft wärmer als die zuströmende, so wird diese letztere am Fufsboden einströmend, sich an diesem ausbreiten (wenn sie daran nicht durch die Art der Heizung im Raume verhindert wird) und nach Mafsgabe ihrer allmählichen Erwärmung allmählich zur Decke emporsteigen und mit geringstem Zwange einer daselbst vorgesehenen Abzugsöffnung zuströmen.

Danach hätte man sowohl die Zuströmungs- als auch die Abzugsöffnungen in zwei Höhenlagen (am Fufsboden und an der Decke) vorzusehen und abwechselnd nach Mafsgabe der jeweiligen Temperaturdifferenz zwischen Innenluft und Zuströmungsluft den Weg der Zu- und Abströmung durch Verstellung der Verschlufsklappen zu reguliren.

Abgesehen von der Unbequemlichkeit dieser häufiger nothwendigen Klappenregulirung nach jeweiliger Prüfung der Temperaturen, kann eine solche Einrichtung auch deshalb nicht als besonders empfehlenswerth betrachtet werden, weil der Nutzen der dadurch gebotenen Lüftung relativ mäfsig ist; denn es wird dabei nicht mit Sicherheit verunreinigte Luft durch frische verdrängt, sondern nur letztere mit ersterer innig vermischt und man nimmt nur an, dafs dadurch die Verunreinigung der Raumluft auf einen gewissen zulässigen Maximalprocentsatz beschränkt gehalten werde, was aber — wie die Erfahrung lehrt — sehr häufig nicht der Fall ist.

Will man eine sichere Wirkung erzielen, so mufs man, unbekümmert um die natürliche ungezwungene Luftbewegung, den Herd der Infection anzugreifen und diese letztere selbst, möglichst im Momente des Entstehens durch die Lüftung zu beseitigen suchen, und aus diesem Grunde

ist es weit zweckmäfsiger, die erwähnte Klappenregulirung vollständig zu unterlassen, die beiden Zuströmungsöffnungen immer offen zu halten und die Luft aus dem von Personen bewohnten Raume so wenig als möglich über deren Kopfhöhe, in Ställen aber entweder etwas über Kopfhöhe und am Boden zugleich (wegen der Verunreinigung desselben durch Kohlensäurebildner) oder etwa in der Mitte zwischen beiden Lagen abzuführen.

Unter allen Umständen aber ist die Lage der Zuführungsöffnungen derart zu wählen, dafs die Luftströmung niemals belästigend wirken kann.

Gegen diese Regel wird insbesondere bei direkter Einführung der Frischluft häufig gefehlt.

Zuströmungsöffnungen an Fenstern oder an ins Freie führenden Thüren anzubringen, ist im Allgemeinen schon deshalb unzweckmäfsig, weil dieselben höchst selten so gelegen sind, dafs zwischen ihnen und den Abzugsöffnungen eine wirksame Lüftung des Raumes möglich ist; aufserdem aber sind alle direkt ins Freie führende Oeffnungen von gröfseren Dimensionen, bei feuchter Witterung sowohl auch in der kälteren Jahreszeit — ganz besonders aber bei nebeligem Wetter — direkt gesundheitswidrig, und dafs durch schräg nach oben gerichtete Klappen das Uebel vermindert oder ganz beseitigt werden könne, wie es vielfach angenommen wird, ist einfach nicht zutreffend, indem dadurch nur der Eintrittsquerschnitt wagerecht an die obere Kante der senkrechten Fensteröffnung verlegt, die abwärtsgehende Bewegungsrichtung der eintretenden Luft, aber aus hydrostatischen Gründen, nur sehr wenig verändert wird.

Direkt ins Freie führende Oeffnungen sind deshalb nur zulässig, wenn sie in ganz kleinen Gröfsenverhältnissen und dafür in grofser Zahl möglichst in der Nähe der Decke vorgesehen werden. Will man gröfsere direkt ins Freie führende Oeffnungen in der Nähe des Fufsbodens anordnen, so mufs man der eintretenden Luft zunächst die Möglichkeit geben, innerhalb eines kastenförmigen Vorbaues ihren Bewegungsquerschnitt bedeutend zu vergröfsern und sich selbst bei kälterer Witterung wo möglich an einem in solchem Vorbaue untergebrachten Heizkörper vorzuwärmen, eine Einrichtung, die bekanntlich bei Centralheizungsanlagen vielfach zur Anwendung gelangt.

Bezüglich der Abzugsöffnungen ist noch zu erwähnen, dafs es in vielen Fällen nicht genügt, solche in Wänden vorzusehen, sondern dafs es sehr zweckmäfsig und in grofsen Sälen mitunter geradezu nothwendig ist, von verschiedenen Stellen aus Luftabzugsröhren nach den etwa in den Wänden liegenden Kanälen hin zu verlegen; das oben erläuterte Prinzip hinsichtlich der Höhenlage ist aber dabei immer thunlichst einzuhalten.

Der Betrieb der Zuglüftung kann bei kalter Aufsentemperatur und hinreichender Erwärmung der Räume durch Nutzbarmachung der vom

Temperaturunterschiede der Innen- und Aufsenluft veranlafsten Luftbewegung immer in genügendem Mafse bewirkt werden; es sind jedoch dazu, je nach der Art der Beheizung, jeweils andere Vorkehrungen erforderlich, die nur bei eingehender Besprechung der Heizeinrichtungen selbst näher erläutert werden können, weshalb die diesbezüglichen Betrachtungen erst später erfolgen können.

Auch zur Sommerzeit kann man die aus dem besagten Temperaturunterschiede sich ergebende natürliche Luftbewegung zur Lüftung nutzbar verwenden, mufs jedoch darauf bedacht sein, diese natürliche Luftbewegung zeitweise durch besondere Hilfsmittel zu verstärken, da dieselbe sonst nur durch complicirtere Einrichtungen und häufige Klappenregulirung an warmen Tagen einigermafsen constant erhalten werden kann, an allen kühleren Tagen aber ungenügend ausfallen würde.

Ein sehr einfaches Hilfsmittel bietet eine kleine Wärmequelle, welche die Luftbewegung an irgend einer Stelle der Abzugskanäle in senkrecht aufsteigendem Sinne zu beschleunigen und in Folge dessen auf die rückwärts der Beschleunigungsstelle befindliche Luftmasse saugend zu wirken vermag. Da dieses — später eingehender zu besprechende — Mittel jedoch nicht in jeder Ausführung zur Erzeugung einer beabsichtigten Luftbewegung, sondern nur zur Beschleunigung einer solchen geeignet ist, und aufserdem auch nicht immer in bequemer Weise zu beschaffen ist, so kann dasselbe nicht in jedem Falle als empfehlenswerth bezeichnet werden.

Hat man Dampf zur Verfügung, so bewirkt ein dünner Dampfstrahl, den man in bestimmter Lage über der obersten Einmündung der Lüftungskanäle in diese einbläst, nicht nur eine sehr lebhafte, sondern auch eine ziemlich billige und sehr bequeme Lüftung.

Da man indessen Dampf nur in seltenen Fällen zur Verfügung hat, so sucht man der in den Abzugskanälen befindlichen Luftsäule häufig eine lebhaftere Bewegung durch Nutzbarmachung der äufseren atmosphärischen Luftbewegung mittels der sogen. ***Luftsauger*** (Windsauger) zu ertheilen, für welche bei der Berliner Stadtbehörde bezeichnender Weise der Namen „***Deflectoren***“ (Windablenker) gebräuchlich ist, weil in der That die Wirkung der zumeist in Gebrauch befindlichen Apparate dieser Art sich fast nur oder überhaupt nur auf die Ablenkung des Windes von den Kanälen oder Kaminen beschränkt, die oft sehr geringe saugende Wirkung des Windes hierbei aber nicht durch die Form der Apparate, sondern nur durch das Vorbeistreichen des Windes bewirkt wird.

Ob dabei die Deflectorform rund oder eckig ist, ist — wie theoretisch beweisbar und durch Erfahrung bestätigt — völlig gleichgültig, sobald die Construction nur so gewählt wird, dafs die sich etwa an der getroffenen Fläche bildenden Windwirbel nicht in den Kanal oder Kamin hineinschlagen können. Die einfachste dieser Bedingung entsprechende Deflectorconstruction ist deshalb auch die beste.

Die Stadtbaudeputation Berlins schreibt seit Jahren für die Ueberdeckung von Luftabführungskanälen über ihren Gebäuden die in Fig. 1 dargestellte Deflector-Construction vor.

Dieselbe besteht aus einfachen, nach der im Grundrisse Fig. 1a punktirt angedeuteten Art zusammengepafsten Blechplatten, die eine Neigung von 15⁰ haben und in solchen Abständen über einander angeordnet sind, dafs der Wind bei einer Abwärtsbewegung von 15⁰ schon auf ein Hindernifs stöfst, das ihn nach aufwärts ablenkt, und dabei wird die Ausladung der dachförmig geneigten Deflectorbleche nach den in Fig. 1 eingeschriebenen Mafsen so grofs gewählt, dafs der Wind möglichst in *keiner* Richtung mehr eine Innenkante des Kanals treffen kann.

Fig. 1.

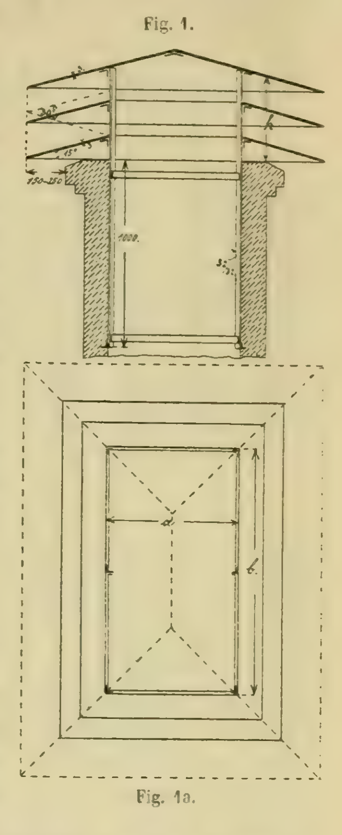


Fig. 1a.

Die Höhe h, welche für die Abströmung der Kanalluft mafsgebend ist, ergibt sich, bei Annahme einer Abströmung nach zwei Richtungen, einfach aus der Beziehung:

$$h(a+b) = a.b \text{ oder } h = \frac{a.b}{a+b},$$

wenn a und b die lichten Weiten des Kanals bezeichnen.

Die Anzahl der Deflectorbleche ergibt sich aus den einzuhaltenden Abständen. Der Maximalabstand ist in Fig. 1 durch punktirte Linien graphisch bestimmt.

Alle übrigen Constructionsstücke ergeben sich aus den Figuren.

Wird ein Luftkanal um eine innere warme Kaminröhre herum angelegt, so kann man ihn natürlich enger halten, weil in diesem Falle die Kaminwärme schon den Zug bedeutend belebt (die Luftgeschwindigkeit erhöht). Die Kaminröhre wird in solchem Falle in Blechplatten über den Deflector des Luftkanals hinausgeführt und womöglich durch eine einfache Dachkappe in der in Fig. 2 angedeuteten Weise überdeckt, nach Bedarf auch mit einem ähnlichen Deflector versehen wie ein Luftkanal.

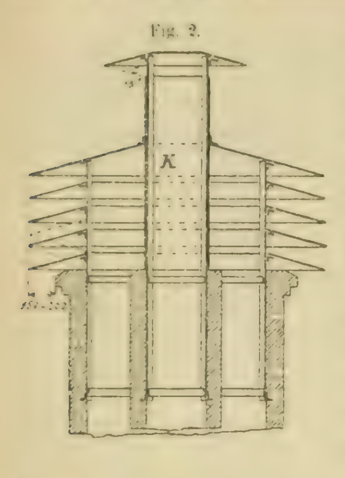
Die Höhe des um ein Kamin herumgebauten Kanaldeflectors ergibt sich aus der Beziehung:

$$h.2d = a.b \text{ oder } h = \frac{a.b}{2d},$$

wenn $2d$ den kleinsten Gesammtabstand von zwei diagonal einander

gegenüberliegenden Kanalkanten von den zunächstliegenden Kanten der blechernen Kaminverlängerung, h, a und b aber die gleiche Bedeutung haben wie in den Fig. 1 und 1a. Alle übrigen Stücke sind aus den Fig. 2 und 2a erkennbar.

Fig. 2.



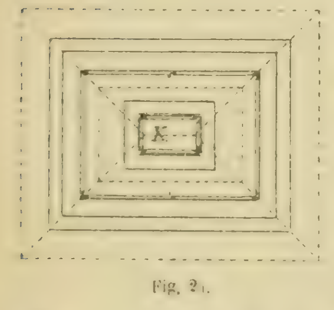


Fig. 2a.

Gegen die vorgeführte Deflectorconstruction läfst sich der Einwand erheben, dafs der in das Innere des Deflectorraumes eindringende Wind die Saugwirkung vermindere, indem er theilweise selbst das durch diese geschaffene Vacuum ausfülle, anstatt diese Ausfüllung vollständig der Kanalluft zu überlassen; dafür aber tritt an die Stelle des Verlustes an nutzbarem Vacuum der active Winddruck von rückwärts, der den Verlust theilweise wieder ausgleicht, und aufserdem sind auch alle anderen bis jetzt bekannten unbeweglichen Luftsauger mit derselben Unvollkommenheit behaftet, ohne dafs ihre Construction von gleicher Einfachheit wie die vorgeführte ist.

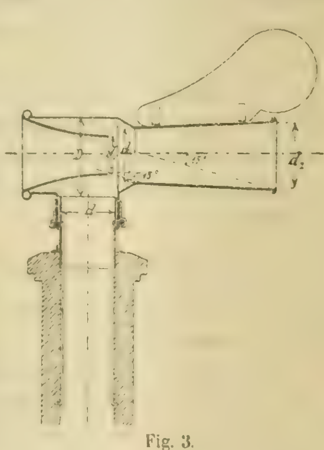


Fig. 3.

Will man die besagte Unvollkommenheit vermeiden, so mufs man zu dem bekannten drehbaren Luftsauger greifen, dessen Construction in einer bestimmten Ausführung in Fig. 3 illustrirt und ohne weitere Erklärung verständlich ist. Dabei erhält man im Allgemeinen zweckmäfsige Verhältnisse, wenn man

$$d_1 = 0{,}66\,d,\ d_2 = 1{,}15\,d,\ D \geqq \sqrt{d^2 + d_1^{\,2}} \geqq 1{,}2\,d$$

und den Krümmungsradius der Düsenform gleich $4\,d$ wählt.

Als besonders praktisch kann indessen im Allgemeinen ein drehbarer Luftsauger an schwer zugängigen Stellen aus naheliegenden Gründen nicht bezeichnet werden; insbesondere aber nicht in grofsen Dimensionen.

Die Anlagekosten für Deflectoren oder Luftsauger sind bei gröfseren Anlagen ziemlich bedeutend, weil sie einer sehr soliden Ausführung be-

dürfen und deshalb oft ein bedeutendes Gewicht haben. Man kann indessen diese Anlagekosten dadurch verringern, dafs man mehrere Abzugskanäle vor ihrer Ueberführung über Dach (im Dachgeschofs oder darunter) in der in Fig. 4 angedeuteten Weise durch Sammelkanäle (*c*) aus Blech (wenn thunlich natürlich auch in Mauerung ausgeführt) vereinigt, um für sie zusammen nur einen Deflector (*V*) zu benöthigen, den man zum eventuellen Abschlusse mit einer Drosselklappe auszustatten hat.

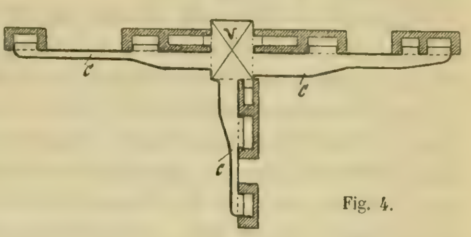


Fig. 4.

Wie bereits angedeutet, besteht der Hauptwerth der Deflectoren in der Ablenkung des Windes zum Zwecke, diesen zu verhindern, die Luftbewegung in den Abzugskanälen zu hemmen; die dabei gleichzeitig auftretende Saugwirkung ist zwar bei starker Windbewegung nicht unbedeutend, bei leichtem Winde dagegen ist von einer Saugwirkung kaum etwas zu bemerken und eine Unterstützung der natürlichen Lüftung ist durch dieselbe nicht mehr zu erwarten.

Will man sich die billige Mitwirkung des Windes dauernd sichern, so mufs man maschinelle Windmotoren zum Betriebe von Lüftungsapparaten (Schraubenventilatoren o. dgl.) anwenden und deren Dimensionen so grofs wählen, dafs sie schon bei leichtem Windhauche im Stande sind, die zur normalen Lüftung erforderliche Saugwirkung (in dem vorhandenen Luftkanale oder auch in einem besonderen Rohre) ganz und gar zu bewirken, weil man nur dann sicher ist, bei allen Temperaturverhältnissen (innen und aufsen) genügende Lüftung ermöglichen zu können. Aus dieser Erwägung geht klar hervor, dafs sich eine Lüftungsanlage mit motorischem Windbetriebe zur Unterstützung der sogen. natürlichen Lüftung überhaupt nicht eignet und nur etwa als alleinige Anlage zu wählen ist — wie es denn auch vielfach geschieht.

Die besagten Dimensionen der erforderlichen Windmotoren machen natürlich die Anordnung besonderer Regulirungsvorrichtungen (wie Drosselklappen im Saugrohre oder Bremsen oder sonst dergleichen) erforderlich, welche bei Eintritt lebhafterer Windbewegung entweder selbsthätig oder von Hand zu verstellen sind, um zu verhindern, dafs in diesem Falle in den gelüfteten Räumen eine unerträglich starke Luftströmung entstehe. Derartige Einrichtungen verursachen in der Regel hohe Kosten, die mit dem dadurch erzielten Nutzen in ungünstigem Verhältnisse stehen; deshalb wird es im Allgemeinen vorgezogen, die Dimensionen im Ganzen kleiner zu wählen, als sie nach obiger Angabe nothwendig wären, und damit eine Anlage geschaffen, die günstigsten Falles bei lebhafter Windbewegung die erwünschte Lüftung bewirkt, bei schwachem Winde dagegen als zwecklose Spielerei functionirt.

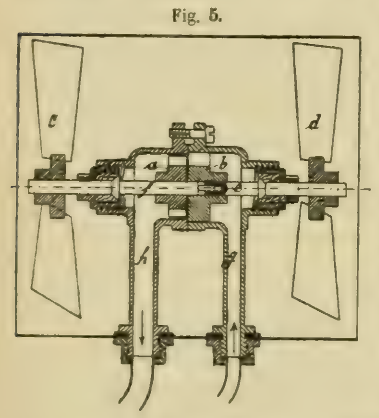
In Anbetracht dieses Umstandes erscheint es im Allgemeinen zweckmäfsiger, eine weniger billige motorische Betriebskraft zur Benutzung zu empfehlen, welche bei verhältnifsmäfsig geringeren Anlagekosten eine gleichmäfsige Leistung ermöglicht.

Handelt es sich nur darum, ein Hilfsmittel zu beschaffen, durch welches die durch Temperaturunterschied zwischen Innen- und Aufsenluft ermöglichte natürliche Lüftung einer sonst zweckmäfsig eingerichteten Anlage zeitweise verstärkt wird, oder um die Beschaffung einer vollständigen Lüftung einzelner, nicht allzugrofser Räume, die nur selten auf kurze Zeit in Benutzung genommen werden, so kommen in der That die Betriebskosten weniger in Betracht als die Anlagekosten und man kann dann irgend eine zufällig sich darbietende Betriebskraft zweckmäfsig verwenden.

Eine solche bietet beispielsweise eine unter Druck stehende ***Wasserleitung***, von deren Wasser man einen kleinen Wassermotor betreiben lassen kann, dessen Achse mit derjenigen eines Rotationsventilators fest verbunden ist.

Eine derartige Einrichtung zeigt beispielsweise der in Fig. 5 illustrirte Apparat, welcher aus einer auf der Ventilatorachse festsitzenden kleinen Partialturbine *a*, einem festliegenden Leitapparat *b* und zwei Flügelrädern *c* und *d* besteht, deren Flügel — zum Zwecke der allmählichen Steigerung des Druckes gegen die zwischen ihnen durchstreichende Luft — unter verschiedenen Winkeln gegen ihre mit einander zwangläufig verbundenen, aber gegenseitig verschiebbaren Achsen (*f* und *e*) gerichtet sind. Beide Achsen ruhen dabei mit ihren in einander greifenden Enden in der ihnen als Lager dienenden Bohrung des Leitapparates *b*. — *g* und *h* sind die mit der Zu- bezieh. Ableitung zu verbindenden Rohrstutzen.

Fig. 5.



Ein einfacherer, durch Wasserkraft betriebener Lüftungsapparat, der im vorigen Jahre in der Ausstellung für Unfallverhütung als Neuheit ausgestellt war, ist in den Fig. 6 und 6a illustrirt.

Derselbe besteht aus einem einfachen Ventilatorflügelrade, dessen Flügel *v* an dem Radumfange durch eine Rinne mit einander verbunden sind, die mit radialen Schaufeln (bezieh. Rippen) versehen ist, wasserdicht an den beiden Theilen des Apparatgehäuses anliegt und in dieser Anordnung ohne Weiteres als Wasserrad figurirt.

Wie aus Fig. 6 — welche in der linken Hälfte die besagte Wasserradrinne in der Ansicht und in der rechten Hälfte im Schnitte zeigt —

zu ersehen ist, kann die Zuführung des Wasserleitungswassers, je nach Einstellung eines Dreiwegehahnes, nach rechts oder nach links erfolgen, so dafs man in der Lage ist, den Ventilator nach beiden Richtungen rotiren lassen zu können, um denselben je nach Wunsch saugend oder drückend auf die Luft des zu ventilirenden Raumes einwirken zu lassen.

Bei den beiden hier vorgeführten Ventilatorapparaten kann durch Regulirung eines einfachen Absperrhahnes der Wasserzuflufs zu dem Motor derart geändert werden, dafs die Lüftung innerhalb gewisser Grenzen nach Belieben verstärkt oder geschwächt werden kann.

Da das von den Motoren ablaufende Wasser noch anderweitig verwendet werden kann, wenn man es zu diesem Zwecke in ein Reservoir einleitet, so ist — bei genügender Verwendung für dieses Abwasser —

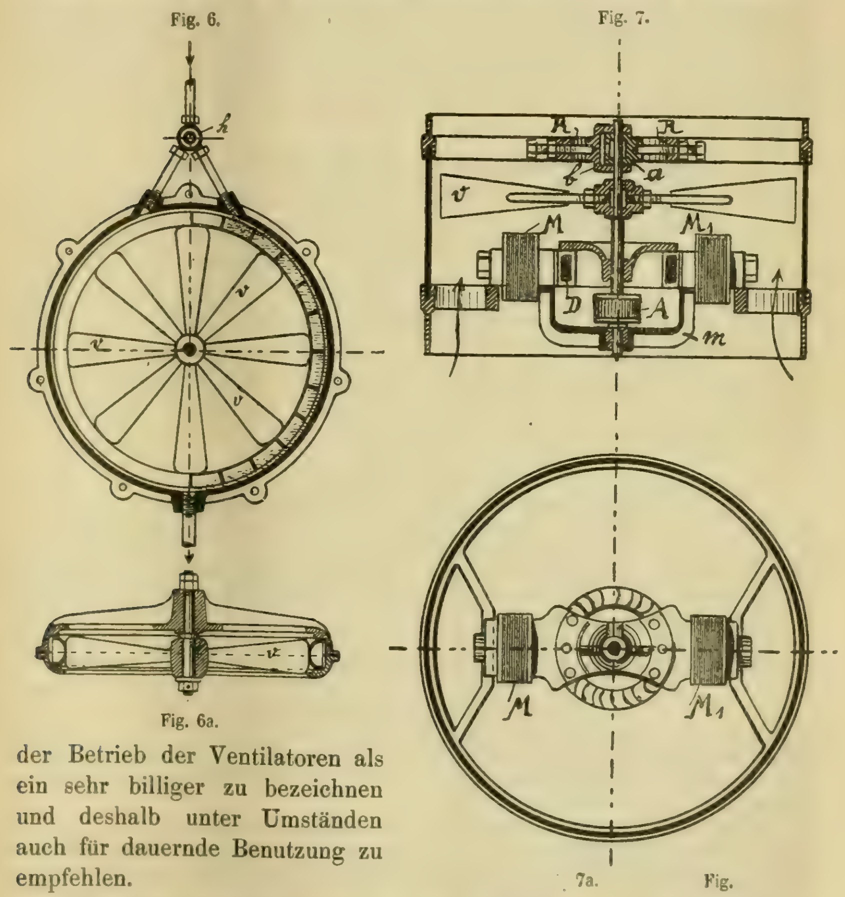


Fig. 6.

Fig. 6a.

Fig. 7.

Fig. 7a.

der Betrieb der Ventilatoren als ein sehr billiger zu bezeichnen und deshalb unter Umständen auch für dauernde Benutzung zu empfehlen.

Wo elektrische Stromkraft zur Verfügung steht, bietet diese nicht nur ein sehr bequemes, sondern in der Regel auch ein billiges Mittel zum Betriebe eines Ventilators durch einen kleinen Elektromotor.

In Amerika, woselbst die Benutzung elektrischen Stromes weit mehr in Gebrauch ist als in Deutschland, gehören elektrisch betriebene Ventilatoren schon längst nicht mehr zu den Neuheiten, und ist bereits eine ganze Anzahl diesbezüglicher Constructionen bekannt, die von Männern hervorragenden Namens herrühren. Unter diesen befindet sich der neuerdings in Deutschland als Strafsenbahnelektriker vielgenannte *Frank Julian Sprague*, dessen Constructionsausführungen für Europa die *Allgemeine Elektricitätsgesellschaft* in Berlin übernommen hat.

Diesem Elektriker ist vor zwei Jahren der in den Fig. 7 und 7a illustrirte Ventilationsapparat für Amerika patentirt worden.

Derselbe besteht aus einem kleinen Elektromotor, auf dessen Armaturwelle direkt die Nabe eines Ventilatorflügelrades v aufgekeilt ist. Diese Welle ruht, wie aus Fig. 7 ersichtlich, einerseits in einem kugelförmig abgedrehten Lagerfutter, welches von einem zweiarmigen Lagerbocke m getragen wird, und andererseits in zwei durch Stellschrauben centrirten Lagerkörpern a und b, von denen der eine den anderen bügelförmig umfafst.

Die beiden Elektromagnete M und M_1 des Elektromotors werden durch die Pole ihrer Kerne getragen, welche einerseits isolirt an den Armen des Lagerbockes m und andererseits an Armen des einen Gehäuseringes befestigt sind. Die Armatur D ist an zwei Stellen von Isolatoren umschlossen, an welchen eine gufseiserne Nabe befestigt ist, die ihrerseits auf der Apparatwelle festgekeilt ist. Zwischen dieser Nabe und dem Kugellager der Welle ist der Commutator A auf letzterer montirt. Die Commutatorbürsten sind aus der Zeichnung weggelassen.

(Fortsetzung folgt.)

Aufbewahrung von Schwefelwasserstoffwasser.

Nach einer Mittheilung von *Alfred J. Shilton* in *The Chemical News*, 1889 Bd. 60 S. 235, empfiehlt es sich, dem Schwefelwasserstoffwasser etwa 2 Proc. Glycerin zuzufügen, um Zersetzung zu verhindern. Eine solche Lösung hatte sich 5 Monate lang gut gehalten, während ein Schwefelwasserstoffwasser, welchem kein Glycerin beigemischt war, aber unter denselben Bedingungen direkt neben der ersten Probe stand, sich nach dieser Zeit so vollständig zersetzt hatte, dafs es eine Bleilösung nicht mehr fällte. *W. M.*

Schnelltrocknende Lackfarben.

H. Frank bereitet aus in Alkohol löslichem Copalgummi (aus Mannika- oder Coori-Gummi ausgesuchten, gestofsenen, gemahlten und gesiebten Stücken) einen schnell trocknenden Lack, der durch hohen Glanz und grofse Elasticität ausgezeichnet ist.

25^k gesiebter Copalgummi wird in 40^l Alkohol im Wasser- oder Sandbad von 40^0 R. gelöst, der erhaltene Lack filtrirt und nachdem er 14 Tage zur Klärung gestanden, mit den verschiedenen Farben verrieben. (Oesterreichisch-ungarisches Privilegium vom 28. April 1890, Kl. 22.)

1890.

Namen- und Sachregister

des

277. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

B.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

T.

U.

V.

W.

Z.

Sachregister.

A.

B.

C.

D.

E.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

T.

U.

V.

W.

Z.

Berichtigung.

S. 517 Zeile 17 v. u. anstatt *Stern* lies *Kern*.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 277.

(Einundsiebenzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1890.

Enthaltend 30 lithographirte Tafeln.

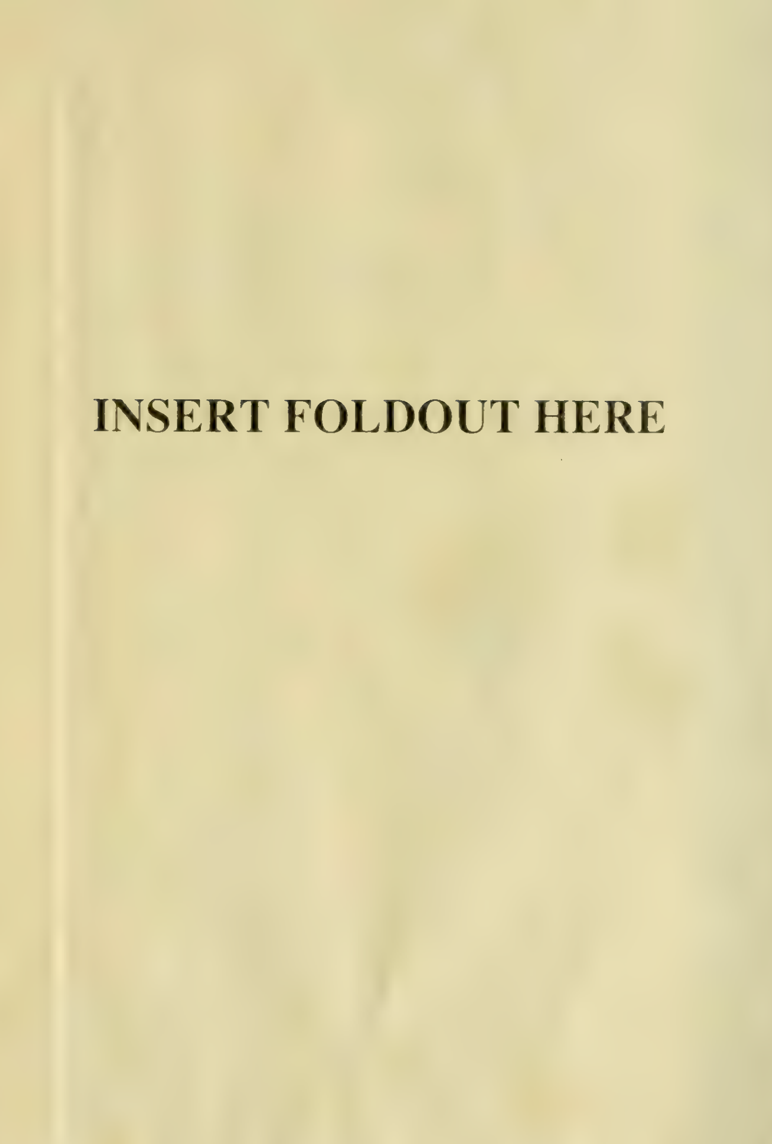
Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger.



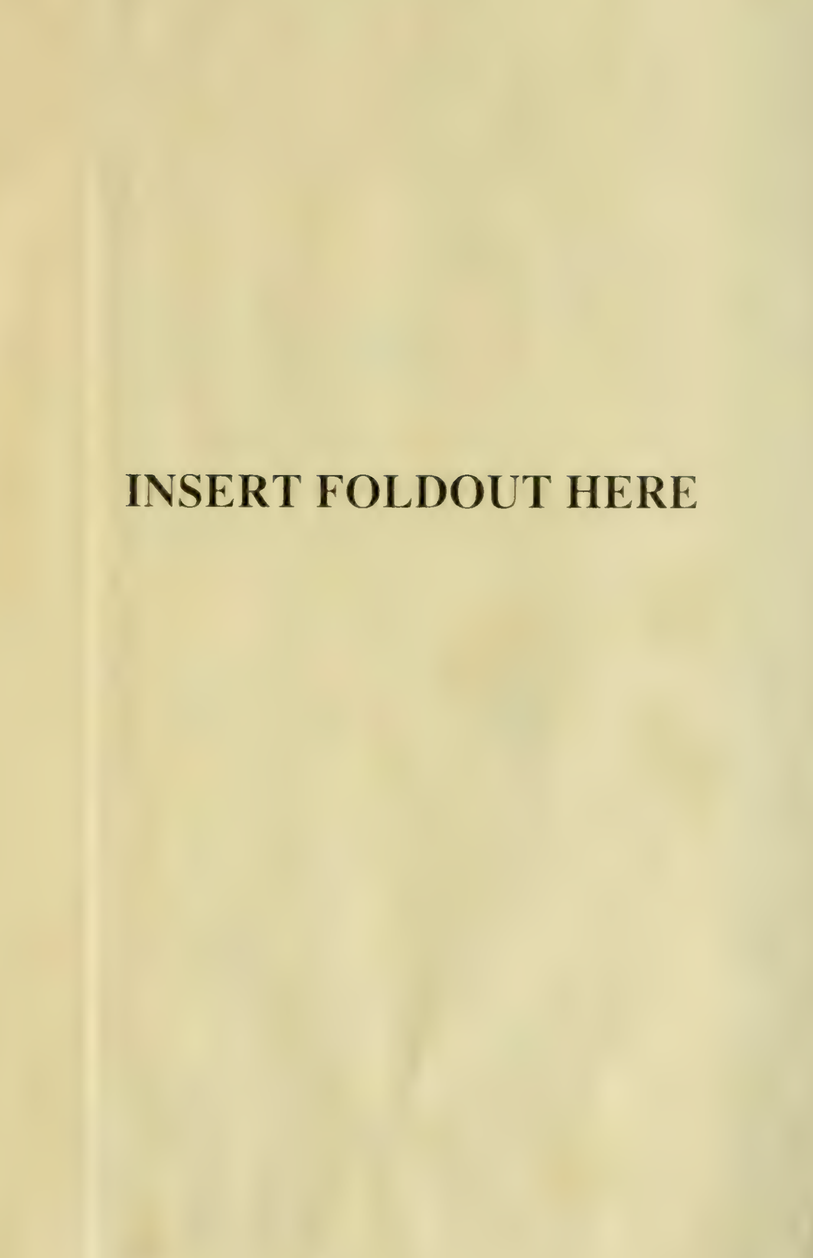

INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE



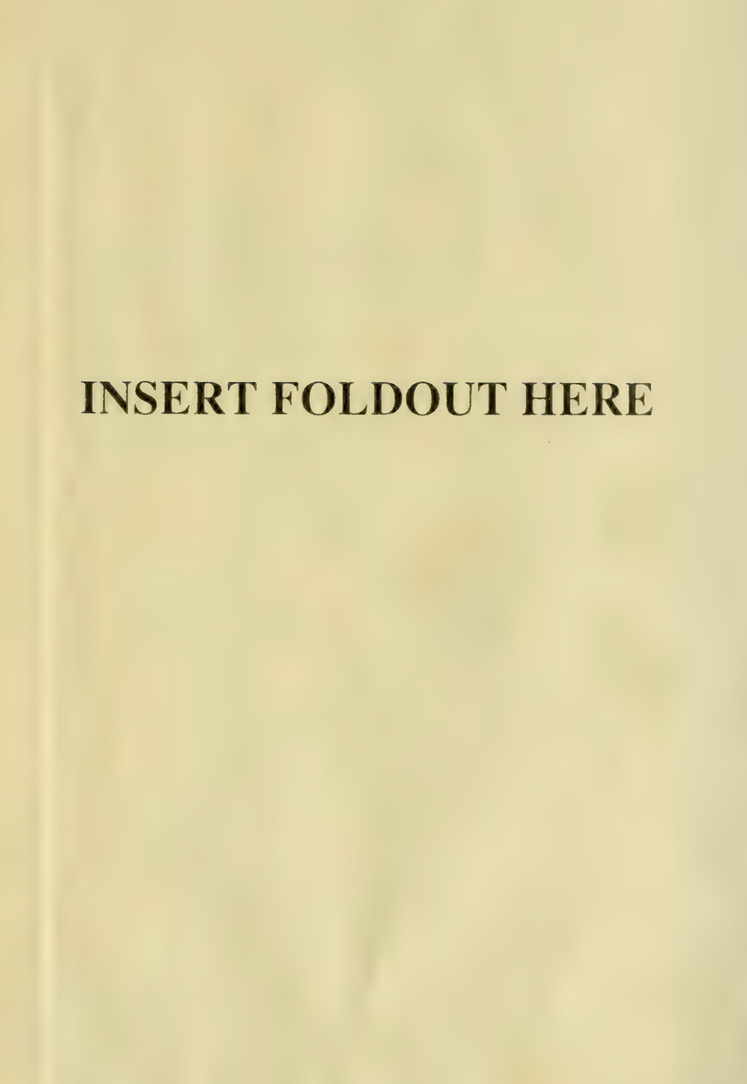


INSERT FOLDOUT HERE

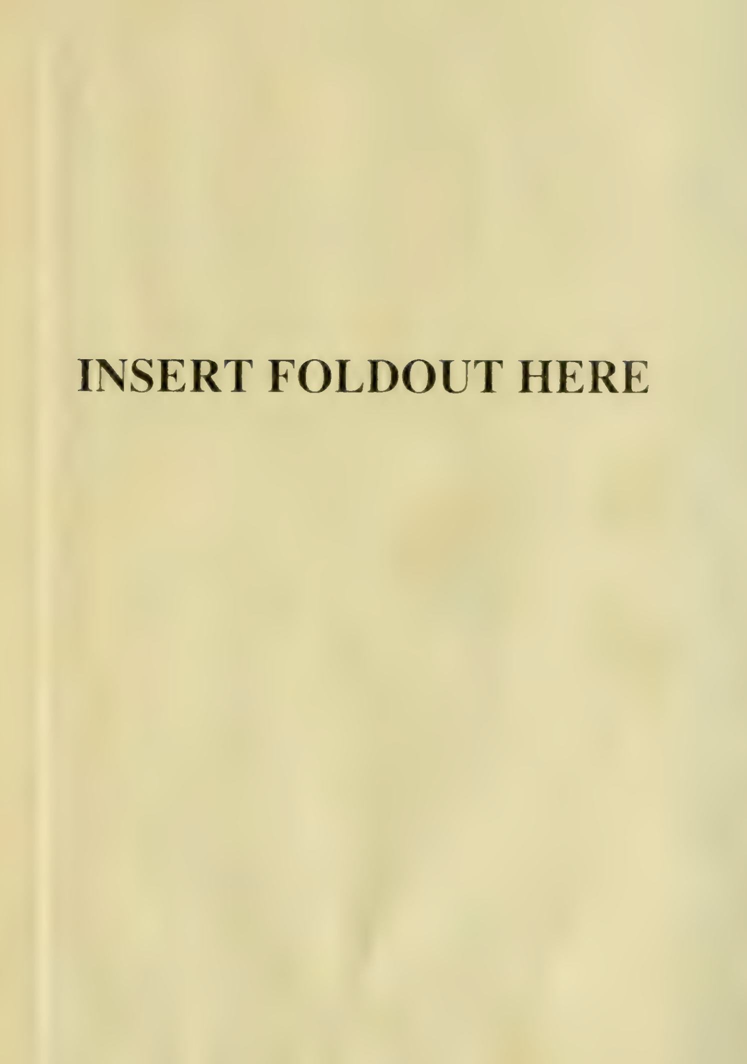



INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

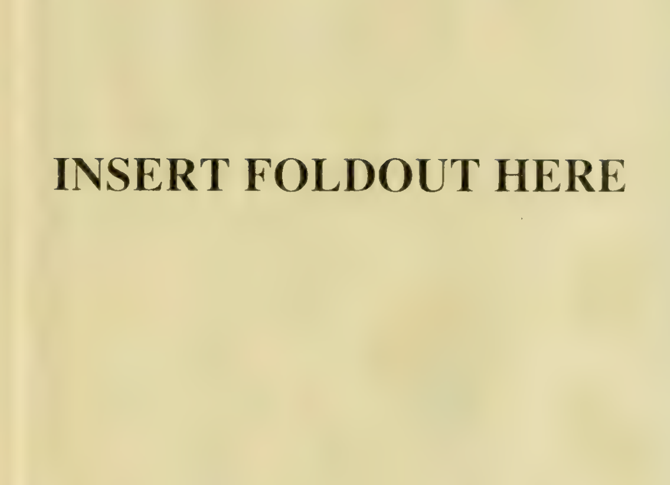



INSERT FOLDOUT HERE



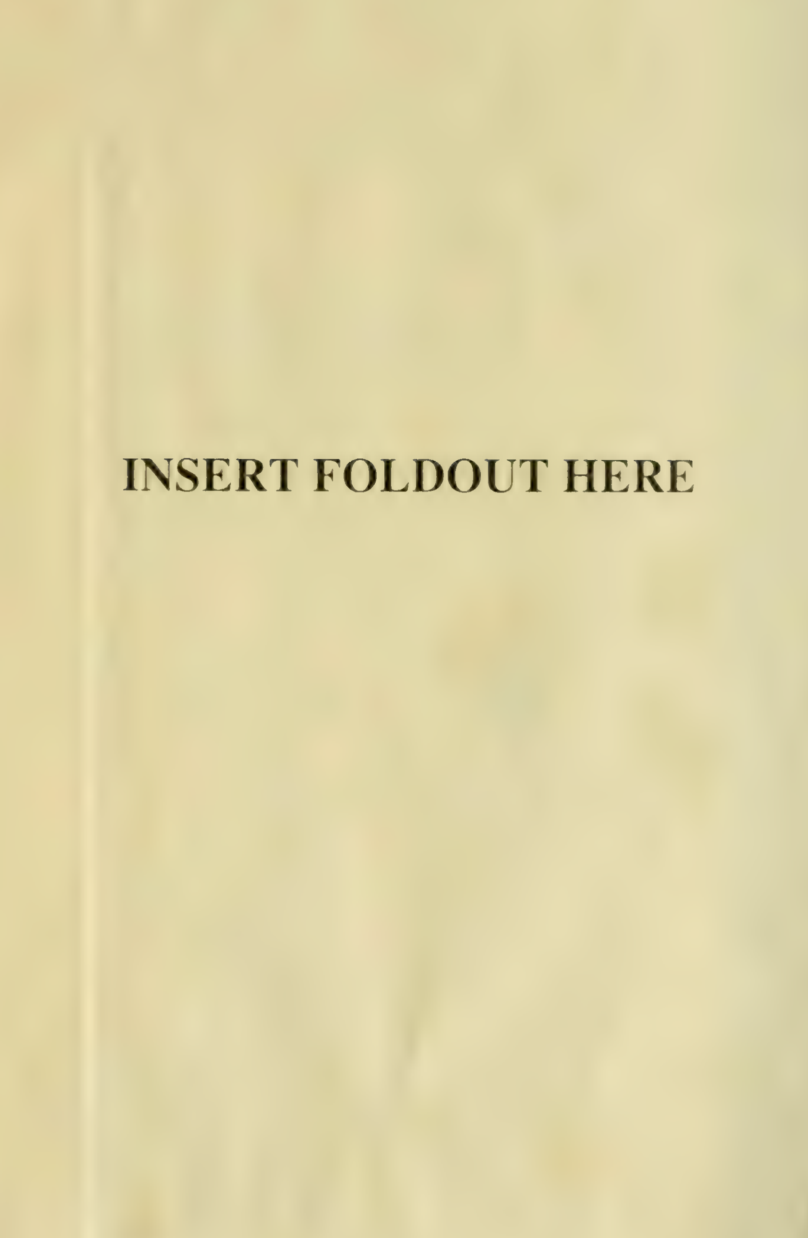

INSERT FOLDOUT HERE





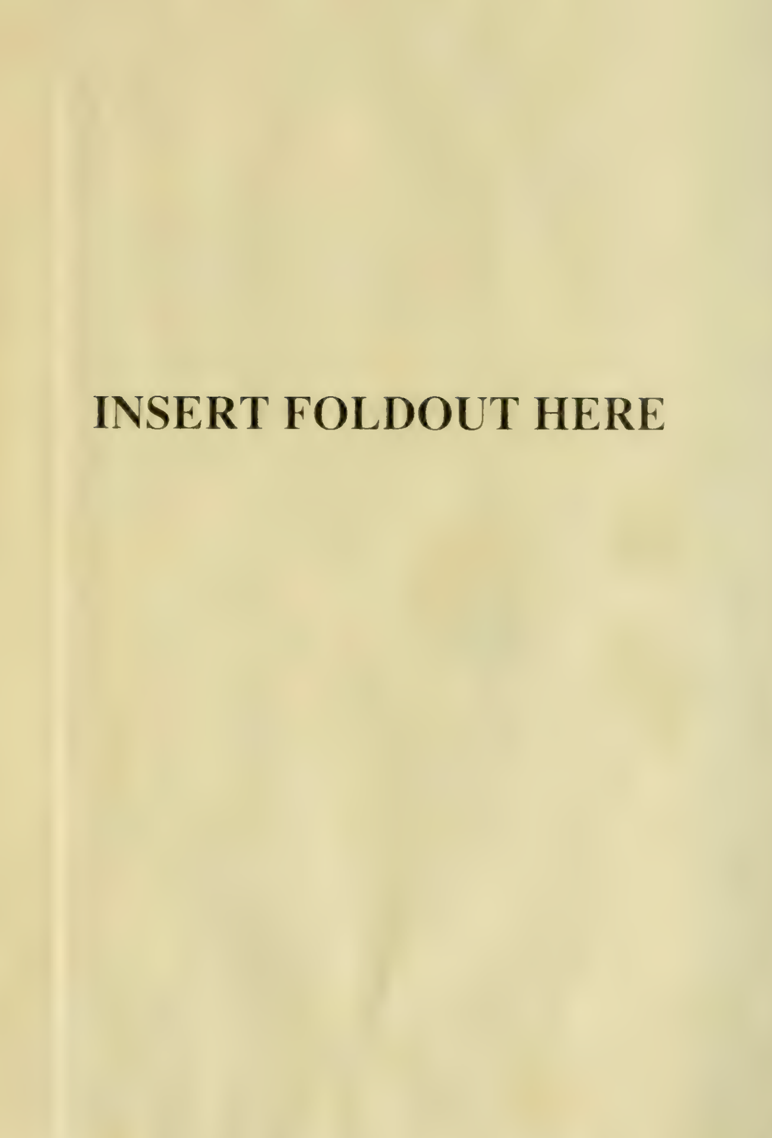
INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

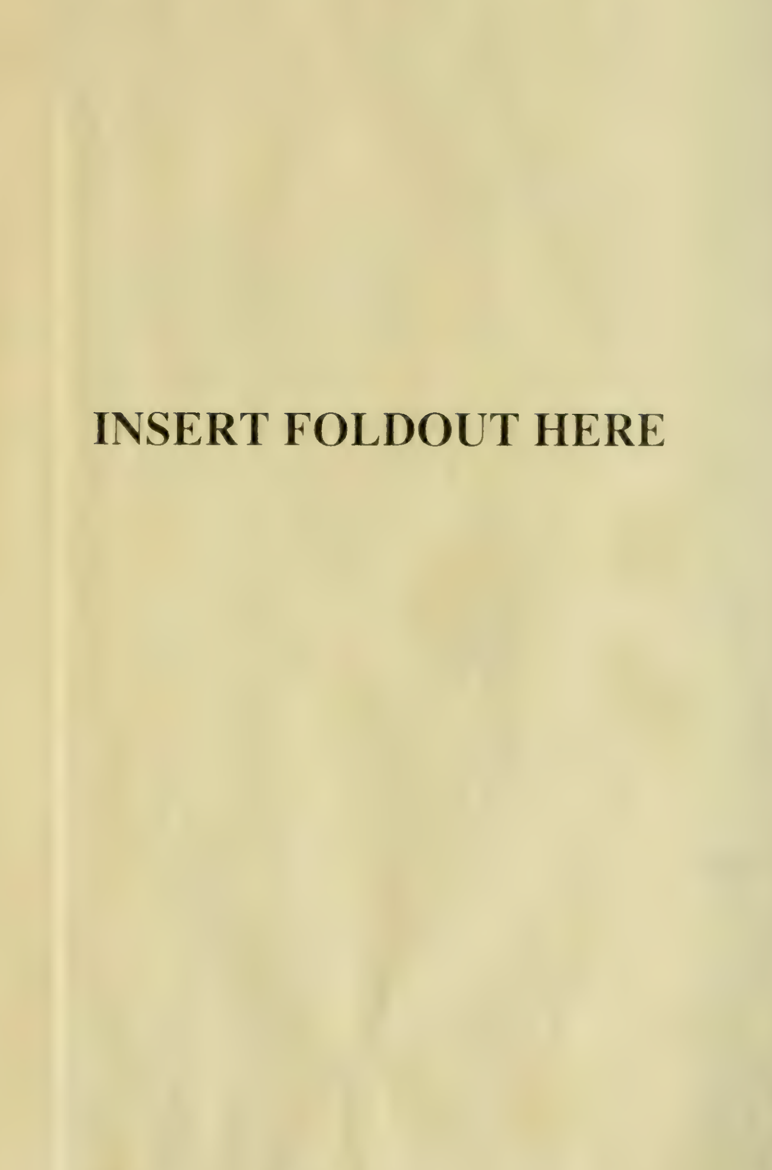



INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE





INSERT FOLDOUT HERE



